بسم الله الرحمن الرحيم

الاسئلة الوزارية

الكيمياء

السادس العلمي الاحيائي

إعداد الاستاذ

جمال الاسدي

ثانوية المتميزين – ثانوية الاميرات – ثانوية الامراء

07714547323

الثرموداينمك

سؤال 2013 تمهيدي : ما مقدار الحرارة الناتجة من تسخين قطعة من الحديد كتلتها 870 g من 5C الى 95C علماً ان الحرارة النوعية للحديد 0.45 J/g.C° ؟

الجواب :

$$\Delta T = T_F - T_I$$
$$\Delta T = 95 - 5$$
$$\Delta T = 90\ C^\circ$$

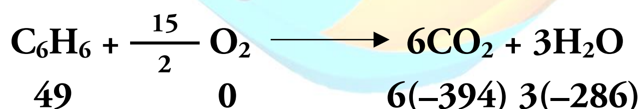
$$q = S \times m \times \Delta T$$
$$q = 0.45 \times 870 \times 90$$
$$q = 35235\ J$$
$$\because q(KJ) = q(J) \times \frac{1\ KJ}{1000\ J}$$
$$q(KJ)\ 35235(J) \times \frac{1\ KJ}{1000\ J} = 35.2\ KJ$$

سؤال 2013 تمهيدي : عرف النظام المفتوح ؟

الجواب : هو النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة وكمية المادة للنظام مع المحيط مثل اناء فيه ماء مغلي ومفتوح .

سؤال 2013 تمهيدي : يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليعطي غاز CO_2 والماء السائل أحسب ΔH_r° لهذا التفاعل : $C_6H_6 + \frac{15}{2} O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$ اذا علمت ان قيم ΔH_f° بوحدات KJ/mol هي : $H_2O = -286$, $C_6H_6\,_{(L)} = 49$, $CO_2\,_{(g)} = -394$ ؟

الجواب :



$$C_6H_6 + \frac{15}{2} O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$
$$49 \qquad 0 \qquad 6(-394)\ \ 3(-286)$$

$$\Delta H_r^\circ = [n\Delta H_f^\circ\ (P) - [n\Delta H_f^\circ\ (R)]$$

$$\Delta H_r^\circ = [6(-394) + 3(-286) - [0 + 49]$$

$$\Delta H_r^\circ = [-2364 + (-858] - 49$$

$$\Delta H_r^\circ = -3222 - 49$$

$$\Delta H_r^\circ = -3271\ Kj/mol$$

سؤال 2013 الدور الاول : عرف النظام المغلق ؟

الجواب : وهو الذي تكون حدود النظام تسمح بتبادل الطاقة فقط ولا تسمح بتغير مادة النظام مثل اناء معدني مغلق يحتوي على ماء مغلي .

سؤال 2013 الدور الاول : اذا تم حرق 3g من مركب الهـــــيدرازين N_2H_4 الكتلة المـولية له 32 g/mole في مسعر مفتوح يحتوي على 1000 g من الماء الحرارة النوعية للماء 4.2 J/g.C فأن درجة الحرارة ترتفع من 24.6C الى 28.2C أحسب الحرارة المتحررة نتيجة الاحتراق والانثالبي لاحتراق 1 mole من الهيدرازين بوحدة Kj/mole على افتراض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

الجواب :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{32} = 0.09375 \text{ mol}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$
$$\Delta T = 28.2 - 24.6 = 3.6 \ C^\circ$$

$$q = m \times S \times \Delta T$$
$$q = 1000 \text{ g} \times 4.2 \frac{J}{g.C} \times 3.6 \ C^\circ$$
$$q = -15120 \text{ J}$$

∴ التفاعل باعث للحرارة يعطي اشارة سالبة كمية الحرارة q :

$$q = \frac{-15120 \text{ J}}{1000} = -15.12 \text{ Kj}$$

$$\Delta H^\circ = q_p$$
$$\Delta H^\circ = \frac{-15.12}{0.09375} = -1618.28 \text{ Kj/mol} \cong -161$$

سؤال 2013 الدور الاول : احسب انثالبية التكوين القياسية ΔH_f° لغاز CO اذا علمت ان حرارة تفكك CO_2 هي +394 Kj/mole وان حرارة التفاعل الاتي هي :

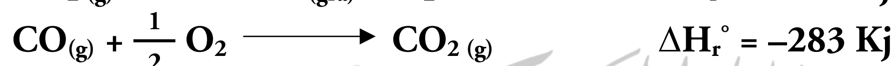


$$CO + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H_r^\circ = -283 \text{ Kj}$$

الجواب :



$$CO_{2\,(g)} \longrightarrow C_{(gra)} + O_2 \qquad \Delta H_r^\circ = +394 \text{ Kj/mol}$$



$$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = -283 \text{ Kj}$$

قلب المعادلة الاولى والثانية :



$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H_r^\circ = -394 \text{ Kj/mol}$$

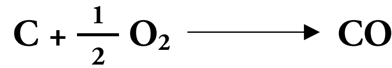


$$CO_2 \longrightarrow CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_2 \qquad \Delta H_r^\circ = +283 \text{ Kj/mol}$$



$$C_{(gra)} + \frac{1}{2}O_{2\,(g)} \longrightarrow CO \qquad \Delta H_f^\circ = -111 \text{ Kj/mol}$$

طريقة ثانية للحل



$$C + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO$$

$$\Delta H_r^\circ = [\sum n\ \Delta H_f^\circ\ CO] - [\sum n\ \Delta H_f^\circ\ O_2 + \Delta H_f^\circ\ C]$$

$$-283 = -394 - \Delta H_f^\circ\ CO$$

$$\therefore \Delta H_f^\circ\ CO = -111\ Kj/mol$$

سؤال 2013 الدور الاول : علل : لا يتحلل الماء الى عناصره الاولية بالظروف الاعتيادية وضّح ذلك وفق معادلة كبس ؟

الجواب : اذا تحلل الماء فأن الذي يحصل :

ΔH (+) ماص للحرارة

ΔS (+) زيادة في العشوائية

ΔG (+) لا تلقائي في درجات الحرارة الواطئة

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$+ \quad\quad + \ > \ +$$

سؤال 2013 الدور الثاني : عرف دالة الحالة ؟

الجواب : وهي وصف لخواص المجموعة في حالتها الابتدائية والنهائية دون معرفة مسلك التفاعل .

سؤال 2013 الدور الثاني : يذوب غاز ثنائي اوكسيد الكبريت في الماء تلقائياً ويبعث حرارة اثناء ذوبانه وضّح ذلك وفق معادلة كبس ؟

الجواب :

ΔH (−) باعث للحرارة

ΔS (−) نقصان في العشوائية

ΔG (−) تلقائي في درجات الحرارة الواطئة

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$- \quad\quad - \ > \ -$$

سؤال 2013 الدور الثاني : تم حرق عينة كتلتها 1.5g من حامض الخليك CH_3COOH الكتلة المولية للحامض 60 g/mol بوجود كمية وافية من الاوكسجين وكان المسعر يحتوي على 750g من الماء (الحرارة النوعـــــية للماء 4.2 J/g.C) فأذا ارتفعت درجة حرارة المسعر ومحتوياته من 24C° الى 28C° , أحسب كمية الحرارة التي يمكن ان تنبعث نتيجة احتراق مول واحد من الحامض , على فرض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

الجواب :

$$\Delta T(C) = T_F - T_I \rightarrow 28 - 24 = 4\ C^\circ$$

$$q = S \times m \times \Delta T$$

$$q = 4.2 \times 750 \times 4 = -12600\ J$$ باعث

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1.5}{60} = 0.025\ mol$$

$$q = \frac{q}{n} = \frac{-12600}{0.025} = -504000\ J/mol$$

ويمكن ان يحل بطريقة اخرى

n	q
0.025	– 12600
1	x

$$x = \frac{-12600}{0.025} = -504000\ J/mol$$

سؤال 2013 الدور الثاني : اوجد التغير في الانتروبي للتحول الاتي :

$H_2O_{(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(L)}$ اذا علمت ان ΔH لتـــــبخر المـــاء في درجة غلـــيانه تـــساوي 44 Kj/mol ؟

الجواب :



$$H_2O_{(L)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$$

$$\Delta S = \frac{\Delta H\ vap}{Tb}$$

$$\Delta S = \frac{44}{373} = 0.11\ Kj/K.mol$$

سؤال 2013 خارج القطر : املأ الفراغ : تغيرت درجة حرارة قطعة من المغنيسيوم وكتلتها 10g من 25C الى 45C مع اكتساب حرارة مقدارها 114J فأن الحرارة النوعية لقطعة المغنيسيوم هي ....

الجواب :

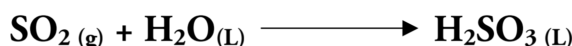
$$q = S \times m \times \Delta T$$

$$114 = S \times 10 \times (45 - 25)$$

$$S = \frac{114}{200} = 0.57\ J/g.C$$

سؤال 2013 خارج القطر : علل : يذوب غاز SO_2 في الماء تلقائياً ويبعث حرارة اثناء عملية الذوبان علل في ضوء علاقة كبس ؟

الجواب :



$$SO_{2(g)} + H_2O_{(L)} \longrightarrow H_2SO_{3(L)}$$

ΔH (−) يبعث حرارة اثناء الذوبان

ΔS (−) نقصان في الانتروبي لانه تحول من g الى L

ΔG (−) لانه تلقائي

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

−   − > −

سؤال 2013 خارج القطر : أحسب انثالبية التبخر ΔH_{vap} للهكسان عند الاتزان بوحدة Kj/mol اذا علمت ان درجة غليانه تساوي 69C° ؟

الجواب :

$$T(K) = T(C^o) + 273 = 69 + 273 = 342K$$

ومن علاقة تروتن :

$$\Delta S_{vap} = \frac{\Delta H\ vap}{Tb}$$

$$85 = \frac{\Delta H\ vap}{342}$$

$$\Delta H_{vap} = 29070\ J/mol$$

ثم نقسم على 1000 لكي يحول الى Kj/mol .

سؤال 2013 الدور الثالث : املأ الفراغ : تقسم الخواص العامة للمواد الى نوعين : .... و .... ؟

الجواب : الخواص الشاملة و الخواص المركزة .

سؤال 2013 الدور الثالث : علل : انصهار الجليد عملية تلقائية في الظروف الاعتيادية وضّح ذلك في ضوء علاقة كبس ؟

الجواب :



$$H_2O_{(S)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$$

ΔH + لانه ماص للحرارة

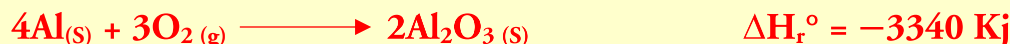
ΔS + زيادة في العشوائية لانه تحول من S الى L

ΔG − لانه تلقائي في درجات الحرارة العالية

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

−   + < +

سؤال 2013 الدور الثالث : أحسب التغيير في انثالبي التكوين القياسية لـ Al_2O_3 (ΔH_f°) والتغيير في انثالبي الاحتراق القياسية للالمنيوم Al ΔH_c° للتفاعل الاتي :

$4Al_{(S)} + 3O_{2\,(g)}$  $2Al_2O_{3\,(S)}$ $\quad \Delta H_r^\circ = -3340\ Kj$

الجواب :

$4Al + 3O_2$  $2Al_2O_3$ $\quad -3340\ Kj$

$$\Delta H_f^\circ = \frac{\Delta Hr^\circ}{n} = \frac{-3340}{2} = -1620\ Kj/mol$$

$$\Delta H_c^\circ = \frac{\Delta Hr^\circ}{n} = \frac{-3340}{4} = -835\ Kj/mol$$

حل آخر

$$\Delta H_r^\circ = \sum n\,\Delta H_f^\circ P - \sum n\,\Delta H_f^\circ R$$
$$-3340 = 2x - 0$$
$$x = \frac{-3340}{2} = -1620\ Kj/mol$$

وكذلك الالمنيوم Al .

سؤال 2014 تمهيدي : علل : ذوبان ملح الطعام في الماء عملية تلقائية وهي ماصة للحرارة علل ذلك في ضوء علاقة كبس ؟

الجواب : $NaCl_{(S)}$  $NaCl_{(aq)}$

ΔH (+) ماص للحرارة

ΔS (+) زيادة في العشوائية لانه تحوّل من S الى aq

ΔG (–) تلقائي في درجات الحرارة العالية

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$- \quad\quad + \quad < \quad +$$

سؤال 2014 الدور الاول : هل التفاعل الاتي تلقائي عند درجة حرارة $25C^\circ$ وضغط $1\ atm$ اذا علمت ان $\Delta H^\circ = 2\ Kj/mol$ و $\Delta S^\circ = 113\ Kj/mol$ فأذا لم يكن تلقائيا عند درجة حرارة $25C^\circ$ وضغط $1\ atm$ فبأي درجة حرارة يكون تلقائياً ؟

الجواب : $T = 25 + 273 = 298\ K$

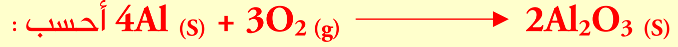
$$\Delta G_r^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$
$$\Delta G_r^\circ = 2 - (298 \times \frac{113}{1000})$$
$$\Delta G_r^\circ = 2 - (298 \times 0.113)$$
$$\Delta G_r^\circ = 2 - 33.67 = -31.67\ Kj$$

∴ التفاعل تلقائي .

سؤال 2014 الدور الاول : عرف الحرارة النوعية ؟

الجواب : هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتلة غرام واحد (1g) من أي مادة درجة سيليزية واحدة .

سؤال 2014 الدور الاول : اذا علمت ان $\Delta H_r^\circ = -3340\ Kj$ للتفاعل الاتي :



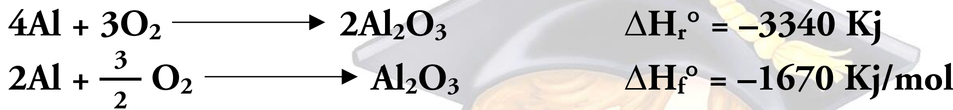
أحسب : $4Al_{(S)} + 3O_{2\,(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3\,(S)}$

1. التغيير في انثالبي التكوين القياسية ΔH_f° لـ Al_2O_3 ؟
2. التغيير في انثالبي الاحتراق القياسية ΔH_c° لـ Al ؟

الجواب :

.1

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3 \qquad \Delta H_r^\circ = -3340\ Kj$$



$$2Al + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow Al_2O_3 \qquad \Delta H_f^\circ = -1670\ Kj/mol$$

2. تقسم المعادلة المعلومة على 2 ويقسم ΔH_r° على 2 :



$$2Al + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow Al_2O_3 \qquad \Delta H_f^\circ\ Al_2O_3 = -1670\ Kj/mol$$

او نستخدم

.1

$$\Delta H_r^\circ = \sum n\ \Delta H_f^\circ\ P - \sum n\ \Delta H_f^\circ\ R$$

$$\frac{-3340}{2} = \frac{2\ \Delta H_f^\circ\ Al_2O_3}{2} - 0$$

$$\Delta H_f^\circ\ Al_2O_3 = -1670\ Kj/mol$$

.2

$$\frac{4}{4}Al + \frac{3}{4}O_2 \longrightarrow \frac{2}{4}Al_2O_3 \qquad \Delta H_c^\circ = ?$$

$$\Delta H_c^\circ = \frac{-3340}{4} = -833\ Kj/mol$$

سؤال 2014 الدور الاول : ان قيمة التغيير في الانتروبي لتبخر الماء في درجة غليانه تساوي .... علماً ان حرارة تبخر الماء $\Delta H_{vap} = 44\ Kj/mol$ ؟

الجواب :

$$\Delta S_{vap} = \frac{\Delta Hvap}{Tb}$$

درجة غليان الماء = $100C^\circ$

$$T(K) = 100 + 273 = 373\ K$$

$$\therefore \Delta S_{vap} = \frac{44\ J/mol}{373\ K} = 0.1179\ Kj/K.mol$$

سؤال 2014 الدور الاول : علل : عملية انجماد الماء غير تلقائية في الظروف الاعتيادية , وضح ذلك وفق علاقة كبس ؟

الجواب :

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$\Delta G = (+)$ غير تلقائية

$\Delta H = (-)$ باعث (تبريد)

$\Delta S = (-)$ انجماد

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$+ \qquad - < -$$

سؤال 2014 الدور الثاني : أحسب التغيير في الطاقة الحرة الـقياسية لتكوين أحادي اوكسيد الكاربون CO للتفاعل الغازي $2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$ بدرجة 25 C وضغط 1 atm اذا علمـــــت ان ΔS_r° للـــــتفاعل $= -173\ J/K.mol$ وان $\Delta H_r^\circ = -566\ Kj$ وان $\Delta G_f^\circ(CO_2) = -394\ Kj/mol$ ؟

الجواب :



$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$$

$$\Delta S_r^\circ = -173\ J \times \frac{1Kj}{1000j} = -0.173\ Kj/K.mol$$

$$T = t + 273$$

$$T = 25+273 = 298$$

$$\Delta G_r^\circ = \Delta H_r^\circ - T\Delta S_r^\circ$$

$$\Delta G_r^\circ = -566 - (298 \times -0.173)$$

$$\Delta G_r^\circ = -514.446\ Kj$$

$$\Delta G_r^\circ = \sum n\ \Delta G_f^\circ\ P - \sum n\ \Delta G_f^\circ\ R$$

$$-519.446 = [2 \times -394] - [2\Delta G_f^\circ(CO)+0]$$

$$\Delta G_f^\circ(CO) = \frac{514.44 - 788}{2} = -136.777\ Kj/mol$$

سؤال 2014 الدور الثاني : أحسب انثالبي التبخر ΔH_{vap} للهكسان عند الاتزان بوحدة Kj/mol اذا علمت ان درجة غليانه تساوي 69 C ؟

الجواب :

$$T(K) = T(C) + 273$$

$$T(K) = 69 + 273 = 342\ K$$

$$\Delta S_{Vap} = 85\ J/K.mol$$

$$\Delta H_{Vap} = Tb \times \Delta S_{Vap}$$

$$\Delta H_{Vap} = 342\ K \times 85\ J/K.mol$$

$$\Delta H_{Vap} = 29070\ Kj/mol$$

$\Delta H_{Vap} = 29070 \div 1000$

$\Delta H_{Vap} = 29.070$ Kj/mol

سؤال 2014 الدور الثاني : أملأ الفراغات : تقسم الخواص العامة للمواد الى .... ؟

الجواب : الخواص الشاملة والخواص المركزة .

سؤال 2014 الدور الثالث : املأ الفراغ : تبريد غاز النتروجين من 80C الى 20C يؤدي الى .... في التغير بالانتروبي ؟

الجواب : نقصان .

سؤال 2014 الدور الثالث : املأ الفراغ : يكون النظام ...... اذا كانت حدود النظام تسمح بتبادل مادة النظام وطاقته مع المحيط ؟

الجواب : النظام المفتوح .

سؤال 2014 الدور الثالث : علل : لا يتحلل الماء الى عناصره الاولية بالظروف الاعتيادية , وفق كبس ؟

الجواب : اذا تحلل الماء ماذا يحصل ؟

ΔH + ماص للحرارة

ΔS + زيادة في العشوائية

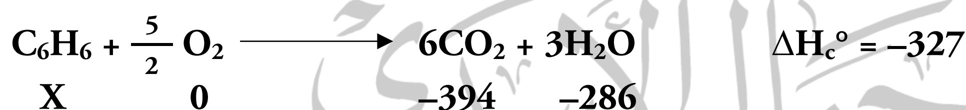
ΔG + لا تلقائي

$$\Delta G_r = \Delta H_r - T\Delta S$$
$$+ \quad\quad + \; > \; +$$

سؤال 2014 الدور الثالث : يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليبعث حرارة مقدارها -3271 Kj/mol ويعطي غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وسائل الماء , احسب انثالبي التكوين القياسية ΔH_f° للبنزين اذا علمت ان :

$\Delta H_f^\circ\ CO_2 = -394$ Kj/mol , $\Delta H_f^\circ\ H_2O = -286$ Kj/mol

الجواب :



$$C_6H_6 + \frac{5}{2} O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O \qquad \Delta H_c^\circ = -327$$

$$X \quad\quad 0 \quad\quad\quad -394 \quad\quad -286$$

المحترق هو مول واحد $\quad \Delta H_f\ C_6H_6 = X$

$$-\Delta H_r^\circ = \Delta H_c^\circ = -3271 \text{ Kj/mol}$$

$$\Delta H_r^\circ = \sum n\, \Delta H_f^\circ\, P - \sum n\, \Delta H_f^\circ\, R$$

$$-3271 = [(3 \times -286) + (6 \times -394)] - [X + 0]$$

$$-3271 = [-858 - 2364] - [X]$$

$$-3271 = -3222 - X$$
$$X = -3222 + 3271$$
$$X = 49\ Kj/mol$$

سؤال 2015 تمهيدي : اكمل الفراغ : اذا كان انثالبي تبخر الامونـــيا تساوي 23 KJ/mole فأن انثالبي التكثيف للامونيا .... ؟

الجواب : – 23 Kj/mole .

سؤال 2015 تمهيدي : للتفاعل الغازي الاتي $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ احسب قيمة $\Delta S_r°$ للتفاعل بوحـــــــــدات J.K/mole علـــــــــماً ان $\Delta G_f°(H_2O) = -228\ Kj/mole$, $\Delta H_r°(H_2O) = -242\ Kj/mole$ ؟

الجواب :

$$\Delta G_r° = \Delta G_f°\ (P) - \Delta G_f°\ (R)$$
$$\Delta G_r° = -228 \times 2 - 0$$
$$\Delta G_r° = -456\ Kj$$

$$\Delta H_r° = \Delta H_f°\ (P) - \Delta H_f°\ (R)$$
$$\Delta H_r° = 2 \times -242 - 0 = -484\ Kj$$

$$\Delta G_r° = \Delta H_r° - T\Delta S_r°$$

$$-456 = -484 - 298\ \Delta S_r°$$

$$\Delta S_r° = -0.093\ Kj/mol = 94\ J/mol.K$$

سؤال 2015 الدور الاول : علل : عملية انصهار الجليد تلقائية في الظروف الاعتيادية , وضح وفق علاقة كبس ؟

الجواب :



$$H_2O_{(S)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$$

ΔH (+) امتص طاقة حرارية لغرض الانصهار

ΔS (+) زيادة في العشوائية لانه تحول من S الى L

ΔG (–) العملية تلقائية في درجات الحرارة العالية

$$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$$
$$+ \quad > \quad + \qquad -$$

سؤال 2015 الدور الاول : وضع 3g من مركب الكلوكوز $C_6H_{12}O_6$ (الكتلة المولية للكلوكوز 180g/mol) في وعاء العينة ثم ملئ وعاء التفاعل بغاز الاوكسجين , وضع هذا الوعاء داخل الوعاء المعزول الذي ملئ بكمية 1200g من الماء (الحرارة النوعية للماء تساوي 4.2J/g.C) وكانـت درجة الحرارة الابتدائية تساوي 21C° , بعد ذلك أحرق المزيج وعند قياس درجة الحرارة وجد ان التفاعل رفع درجة حرارة المسعر ومحتوياته الى 25.5C° , أحسب كمية الحرارة المتحررة بوحدة Kj نتيجة احتراق 1mole من الكلوكوز على فرض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

الجواب :

$$q = \delta \times m \times \Delta T$$
$$q = 4.2 \times 1200 \times (25.5 - 21.0)$$
$$q = 4.2 \times 1200 \times 4.5 = 22680\ J$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{180} = 0.017\ mole$$

او نستخدم القانون :
$$q = \frac{-q\,(H_2O)}{n\ \text{المحترق}}$$

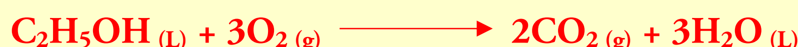
عدد مولات الكلوكوز n	كمية الحرارة المنبعثة Kj
0.017	−22680
1	X

$$X = \frac{-22680}{0.017} = -1334118\ J/mol$$

$$\therefore\ \Delta H = q = -1334118\ J/mol$$

نجد الحرارة لــKJ نحول J ← KJ ÷ 1000 :
$$\Delta H = \frac{-1334118}{1000} = -1334\ KJ/mole$$

والتي تعتبر الحرارة المنبعثة من احتراق مول واحد من الكلوكوز .



سؤال 2015 الدور الاول : للتفاعل الاتي :

$$C_2H_5OH_{(L)} + 3O_{2\,(g)} \longrightarrow 2CO_{2\,(g)} + 3H_2O_{(L)}$$

المادة	ΔH_f°	S
C_2H_5OH	−278	161
O_2	0	205
CO_2	−394	214
H_2O	−286	70

احسب : 1. ΔH_r° 2. ΔS_r° 3. ΔG_r° عند الظروف القياسية

الجواب :

1. حساب ΔH_r°

$$\Delta H_r^\circ = [2\Delta H_f^\circ\ CO_2 + 3\Delta H_f^\circ\ H_2O] - [\Delta H_f^\circ\ C_2H_5OH + 3\Delta H_f^\circ\ O_2]$$
$$\Delta H_r^\circ = [2(-394) + 3(-286)] - [-278 + 3 \times 0] = -1368\ Kj/mol$$

2. حساب ΔS_r°

$$\Delta S_r^\circ = [2S^\circ(CO_2) + 3S^\circ(H_2O)] - [S^\circ(C_2H_5OH + 3S(O_2)]$$
$$\Delta S_r^\circ = [2(214) + 3(70)] - [161 + 3(205)] = -138\ J/K.mol$$

نقسم على 1000 لكي نحوله الى KJ : $\Delta S_r^\circ = \frac{-138}{1000} = -0.138$ Kj/mol

3. حساب ΔG_r° نحول درجة الحرارة من C الى K

$$T = T(C) + 273 = 25 + 273 = 298\ K$$

$$\Delta G_r^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$

$$\Delta G_r^\circ = -1369 - 298 \times 0.138 = -1328\ Kj/mol$$

وبما ان ΔG_r° سالبة فالتفاعل تلقائي عند درجة 25C وضغط 1atm .

سؤال 2015 الدور الثاني : املأ الفراغ : النظام المعزول هو .... ؟

الجواب : يكون النظام معزولاً اذا كانت حدود النظـام لا تسمح بتبادل المادة والطاقة مع المحيط اي ان النظام لا يتأثر ابداً بالمـحيط مثال ذلك (الترمس) حيث يحفظ حرارة النظام ومادته من التسرب .

سؤال 2015 الدور الثاني : تتفكك كاربونات الكالسيوم عند درجة حرارة 298 K على وفق المعادلة الاتية : $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$, قيمة ΔS_r° للتفاعل 160 J.K.mol

فأذا علمت ان ΔH_f° لكل من $CO_2 = -393.5$ و $CaO = -635$ و $CaCO_3 = -1207$

بوحدات Kj/mol جد ΔG_r° للتفاعل ؟

الجواب :

$$\Delta H_r^\circ = \sum n\Delta H_f^\circ P - \sum n\Delta H_f R$$

$$\Delta H_r^\circ = [(\Delta H_f^\circ CaO + \Delta H_f^\circ CO_2) - (\Delta H_f^\circ CaCO_3]$$

$$\Delta H_r^\circ = [(-635) + (-393.5)] - [(-1207)] = 178.5\ Kj/mol$$

$$\Delta G_r^\circ = \Delta H_r^\circ - T\Delta S_r^\circ$$

$$\Delta G_r^\circ = 178.5 - 298 \times \frac{160}{1000}$$

$$\Delta G_r^\circ = 130.8\ Kj$$

سؤال 2015 الدور الثاني : علل : لا يتحلل الماء الى عناصره الاولية في الظروف الاعتيادية على وفق كبس ؟

الجواب : لايتحلل الماء , اذا تحلل ماذا يحصل ؟

ΔH (+) امتص طاقة لغرض التحلل

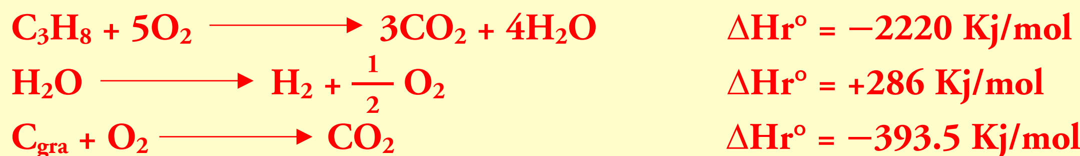
ΔS (+) زيادة في الانتروبي

ΔG (+) لاتلقائي لانه لا يحصل بالظروف الاعتيادية

$$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$$

+ < + +

سؤال 2015 الدور الثاني : احسب انثالبي التكوين القياسية للبروبان C_3H_8 اذا اعطيت المعلومات الاتية :



$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O \qquad \Delta Hr^\circ = -2220\ Kj/mol$$
$$H_2O \longrightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2 \qquad \Delta Hr^\circ = +286\ Kj/mol$$
$$C_{gra} + O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta Hr^\circ = -393.5\ Kj/mol$$

الجواب :



$$3C + 4H_2 \longrightarrow C_3H_8$$

- معادلة 3 تضرب × 3 .
- معادلة 2 تقلب وتضرب × 4 .
- معادلة 1 تقلب . ثم تختصر وتجمع الانثالبيات .

سؤال 2015 الدور الثالث : اذا تم حرق عينة كتلتها 6g من حامض الخليك CH_3COOH (الكتلة المولية للحامض 60g/mole) بوجود كمية وافية من الاوكسجين وكان المسعر يحتوي على 800g من الماء (الحرارة النوعية للماء 4.2J/g.C) فأذا أرتفعت درجة حرارة المسعر ومحتوياته من 25C الى 30C , أحسب كمية الحرارة التي يمكن ان تنبعث نتيجة احتراق 2mole من الحامض بوحدة Kj على فرض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

الجواب :

$$\Delta T = T_f - T_i \rightarrow 30 - 25 = 5C$$

$$q = S \times m \times \Delta T$$
$$q = 4.2 \times 800 \times 5 = -16800\ J$$
$$n(CH_3COOH) = \frac{m}{M}$$
$$n(CH_3COOH) = \frac{6}{60} = 0.1\ mol$$

n	q
0.1	– 16800
2	q

او نستخدم القانون :

$$q = \frac{-q \times 2}{n}$$

$$q = \frac{2 \times 16800}{0.1} = -33600\ J$$

$$\therefore\ q\ (Kj) = -336\ Kj$$

سؤال 2015 الدور الثالث : أملا الفراغ : .... تشمل جميع الخواص التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام ؟

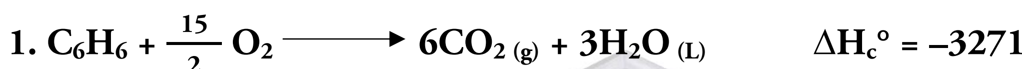
الجواب : الخواص المركزة .

سؤال 2016 الدور الاول : يحـــترق البــنزين C_6H_6 في الهــــــواء ليـــبعث حــرارة مقـــدارها -3271 **Kj/mol** ويعطي غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وماء , أحسب انثالبية التكوين القياسية ΔH_f° للبنزين اذا علمت ان انثالبية الاحتراق القياسية بوحـدات **Kj/mol** لكل من الكرافيت $(C = -394)$ وللهيدروجين $(H_2 = -286)$ ؟

الجواب : المعادلة المطلوبة :



$$6C_{gra} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow C_6H_6 \qquad \Delta H_f^\circ(C_6H_6) = ?$$



$$1.\ C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \longrightarrow 6CO_{2\,(g)} + 3H_2O_{(L)} \qquad \Delta H_c^\circ = -3271$$



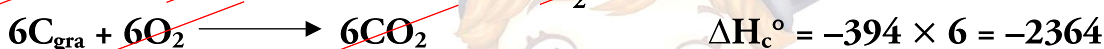
$$2.\ C_{gra} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H_c^\circ = -394$$



$$3.\ H_{2\,(g)} + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow H_2O \qquad \Delta H_c^\circ = -286$$



$$6CO_{2\,(g)} + 3H_2O_{(L)} \longrightarrow C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \qquad \Delta H_c^\circ = +3271$$



$$6C_{gra} + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 \qquad \Delta H_c^\circ = -394 \times 6 = -2364$$



$$3H_{2\,(g)} + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow 3H_2O \qquad \Delta H_c^\circ = -286 \times 3 = -858$$



$$6C_{gra} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow C_6H_6 \qquad \Delta H_r^\circ = \Delta H_c^\circ = +49 = \Delta H_f^\circ$$

سؤال 2016 الدور الاول : عرف النظام المعزول ؟

الجواب : وهو النظام الذي لا تسمح حدوده بتبادل لا الطاقة ولا المادة مع المحيط .

سؤال 2016 الدور الاول : املأ الفراغ : ان قيمة التغير في الانتروبي لتبخر الماء في درجة غليانه تساوي .... علماً ان حرارة تبخر الماء $\Delta H_{vap} = 44$ **Kj/mol** ؟

الجواب

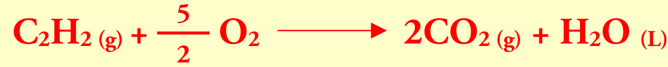
$$\Delta S_{vap} = \frac{\Delta H_{vap}}{Tb}$$

$$\Delta S_{vap} = \frac{44}{373} = 0.11 \text{ Kj/mol}$$

سؤال 2016 الدور الثاني : علل ما يأتي : ΔH_r° للتفاعل الغازي $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ لا تساوي ΔH_f° لـ H_2O ؟

الجواب : وذلك لان عدد المولات المادة المتكونة H_2O لا تساوي **1mol** .

سؤال 2016 الدور الثاني : للتفاعل الاتي :



ومن المعلومات الاتية حسب :

.1 ΔH_r° . .2 ΔS_r° . .3 ΔG_r° عند الظروف القياسية للتفاعل .

المادة	ΔH_f° Kj/mol	S° J/K.mol
C_2H_2	227	201
O_2	0	205
CO_2	-394	214
H_2O	-286	70

الجواب :

$$\Delta H_r^\circ = \sum n\Delta H_f^\circ\ P - \sum n\Delta H_f^\circ\ R$$

$$\Delta H_r^\circ = [(1 \times -286) + (2 \times -394)] - [(1 \times 227) + (0)] = -13301\ Kj$$

$$\Delta S_r^\circ = \sum n\Delta S^\circ\ P - \sum n\Delta S^\circ\ R$$

$$\Delta S_r^\circ = [(1 \times 70) + (2 \times 214)] - [(1 \times 201) + (\frac{5}{2} \times 205)]$$

$$\Delta S_r^\circ = 498 - 713.5$$

$$\Delta S_r^\circ = -214.5\ J/K.mol$$

$$\Delta S_r^\circ = -215.5 \times \frac{1}{1000}$$

$$\Delta S_r^\circ = -0.2155\ Kj/K.mol$$

$$T(K) = T(C) + 273$$

$$T(K) = 25 + 273 = 298\ K$$

$$\Delta G_r^\circ = \Delta H_r^\circ - T\Delta S_r^\circ$$

$$\Delta G_r^\circ = -1301 - (298 \times -0.2155)$$

$$\Delta G_r^\circ = -1236.78\ Kj$$

سؤال 2016 الدور الثاني : عرف قانون هيس ؟

الجواب : التغير في الانثالبي المصاحب لتحول المواد المتفاعلة الى نواتج هو نفسه سواء تم التفاعل في خطوة واحدة او سلسلة من الخطوات .

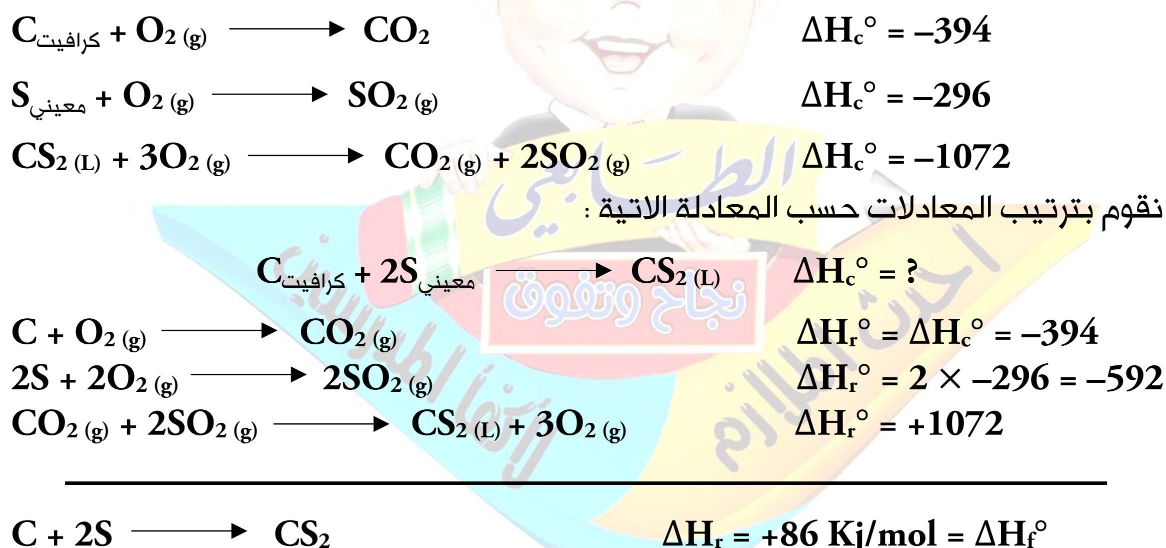
سؤال 2016 الدور الثاني : ما الفرق بين الخواص المركزة والخواص الشاملة ؟ مع مثال لكل منهما ؟

الجواب :

الخواص المركزة	الخواص الشاملة
وتشمل جميع الخواص التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام مثل الضغط	وتشمل جميع الخواص التي تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام مثل الحجم .

سؤال 2016 الدور الثالث : احسب انثالبي التكوين القياسية للمركب ثنائي كبريتيد الكاربون CS_2 من عناصره الاساسية بأثبت صورها: $C_{كرافيت} + 2S_{معيني} \longrightarrow CS_{2\,(L)}$ اذا علمت ان حرارة الاحتراق القياسي لكل من الكرافيت $0394Kj/mol$ والكبريت المعيني $-296Kj/mol$ ولسائل ثنائي كبريتيد الكاربون $-1072Kj/mol$ ؟

الجواب :



$$C_{كرافيت} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H_c^\circ = -394$$

$$S_{معيني} + O_{2\,(g)} \longrightarrow SO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_c^\circ = -296$$

$$CS_{2\,(L)} + 3O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} + 2SO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_c^\circ = -1072$$

نقوم بترتيب المعادلات حسب المعادلة الاتية :

$$C_{كرافيت} + 2S_{معيني} \longrightarrow CS_{2\,(L)} \qquad \Delta H_c^\circ = ?$$

$$C + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = \Delta H_c^\circ = -394$$

$$2S + 2O_{2\,(g)} \longrightarrow 2SO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = 2 \times -296 = -592$$

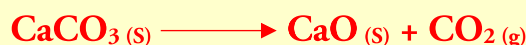
$$CO_{2\,(g)} + 2SO_{2\,(g)} \longrightarrow CS_{2\,(L)} + 3O_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = +1072$$

$$C + 2S \longrightarrow CS_2 \qquad \Delta H_r = +86\ Kj/mol = \Delta H_f^\circ$$

سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : تبريد غاز H_2 من $90C^\circ$ الى $30C^\circ$ يؤدي الى .... في الانتروبي ؟

الجواب : نقصان .

سؤال 2016 الدور الثالث : تتفكك كاربونات الكالسيوم حسب المعادلة الاتية :

$CaCO_{3\,(S)}$  $CaO_{\,(S)} + CO_{2\,(g)}$

وجد ان قيمة ΔS_r° للتفاعل تساوي 160J/K.mol وان ΔH_r° للتفاعل 178.5Kj/mol , جد ΔG_r° للتفاعل ؟

الجواب : $CaCO_{3\,(S)}$  $CaO_{\,(S)} + CO_{2\,(g)}$

$T(K) = 25 + 273 = 298\ K$

$$\Delta S_r^\circ = \frac{160}{1000} = 0.16\ Kj/K.mol$$

$\Delta G_r^\circ = \Delta H_r^\circ - T\Delta S_r^\circ$

$\Delta G_r^\circ = 178.5 - (298 \times 0.16)$

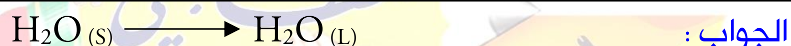
$\Delta G_r^\circ = 178.5 - 47.68 = 130.82\ Kj/mol$

سؤال 2017 تمهيدي : ΔH_r° للتفاعل الاتي : $4Al_{\,(S)} + 3O_{2\,(g)} \longrightarrow 2Al_2O_3$ لاتساوي ΔH_c° للالمنيوم ولاتساوي ΔH_f° لـ Al_2O_3 ؟

الجواب : قيمة $\Delta H_r^\circ \neq \Delta H_c^\circ$ لان المحترق ليس مول واحد .

$\Delta H_r^\circ \neq \Delta H_f^\circ$ لان المتكون ليس مول واحد .

سؤال 2017 تمهيدي : عملية انصهار الجليد تلقائية بالظروف الاعتيادية , وضح على ضوء علاقة كبس ؟

الجواب : $H_2O_{\,(S)}$  $H_2O_{\,(L)}$

ΔH (+) امتص طاقة حرارية لغرض الانصهار

ΔS (+) زيادة في العشوائية لانه تحول من S الى L

ΔG (–) العملية تلقائية في درجات الحرارة العالية

$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$

$+ \quad > \quad + \qquad -$

سؤال 2017 تمهيدي : تنبأ فيما اذا كان التغير في الانتروبي ΔS اكبر او اصغر من الصفر للعمليات الاتية :

اولا : تبريد غاز H_2 من 85C الى 25C ؟

ثانيا : ذوبان الكلوكوز في الماء ؟

الجواب :

اولاً : تقل الانتروبية وتصبح اقل من الصفر .

ثانياً : تزداد الانتروبية وتصبح اكبر من الصفر .

سؤال 2017 تمهيدي : اذا تم حرق 3g من مركب الهيدرازين N_2H_4 كتلته المولية M = 32g/mole في مسعر مفتوح يحتوي على 1000g من الماء الحرارة النوعية للماء 4.2J/g.c فأن درجة الحرارة ترتفع بمقدار 3.6C احسب الحرارة المتحررة والانثالبي لاحتراق 1mole من الهيدرازين بوحدة KJ/mol على افتراض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

الجواب :

$q = \delta \times m \times \Delta T$

$q = 4.2 \times 1000 \times 3.6$

$q = 15120\ J \div 1000$ على

ولكون الحرارة متحررة فأن تلك الكمية تكون سالبة وتساوي -15.120 Kj نحسب عدد مولات الهيدرازين :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{32} = 0.094\ mole$$

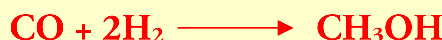
عدد مولات الهيدرازين n	كمية الحرارة المنبعثة Kj
0.094	−15.120
1	X

او نستخدم :

$$q = \frac{-q}{n}$$

$$X = \frac{-15.120}{0.094} = -161\ KJ / mole$$

سؤال 2017 الدور الاول : اذا علمت ان انثالبي احتراق كل من غاز CO , H_2 , CH_3OH بوحدات (−727 , −286 , −284) Kj/mol أحسب ΔH_r° بأستخدام قانون هيس للتفاعل الاتي :



$$CO + 2H_2 \longrightarrow CH_3OH$$

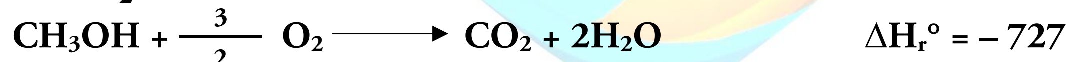
الجواب :



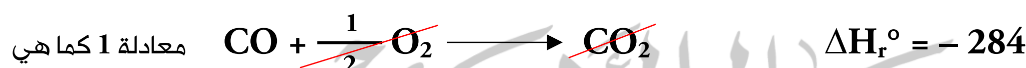
$$CO + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H_r^\circ = -284$$



$$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow H_2O \qquad \Delta H_r^\circ = -286$$



$$CH_3OH + \frac{3}{2} O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H_r^\circ = -727$$



معادلة 1 كما هي $CO + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H_r^\circ = -284$



معادلة 2 تضرب × 2 $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O \qquad \Delta H_r^\circ = 2 \times -286$



معادلة 3 تقلب $CO_2 + 2H_2O \longrightarrow CH_3OH + \frac{3}{2} O_2 \qquad \Delta H_r^\circ = +727$



$$CO + 2H_2 \longrightarrow CH_3OH \qquad -129\ Kj$$

سؤال 2017 الدور الاول : علل : لا تتفكك كاربونات الكالسيوم بدرجات الحرارة الاعتيادية حسب علاقة كبس ؟

الجواب : اذا تفككت الكاربونات ماذا يحصل ؟



$$CaCO_{3\,(S)} \longrightarrow CaO_{(S)} + CO_{2\,(g)}$$

ΔH : (+) لانه امتص طاقة حرارية للتفكك

ΔS : (+) زيادة في العشوائية لانه تحول من $S \leftarrow g$

ΔG : (+) غير تلقائي في درجات الحرارة الواطئة

$$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$$
$$+ \quad < \quad + \qquad +$$

سؤال 2017 الدور الاول : عرف الخواص الشاملة ؟

الجواب : الخواص التي تعتمد على كمية المادة الموجود في النظام مثل الكتلة والحجم والسعة الحرارية والانثالبي والانتروبي والطاقة الحرة .

سؤال 2017 الدور الاول : التغير في الانتروبي للتحول :

$H_2O_{(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(L)}$, $\Delta H_{vap} = 44 Kj/mol$ عـــــند درجة غـــليان الـــماء 100C تـــساوي .... ؟

الجواب : $TK = TC + 273 \rightarrow 100 + 273 = 373$

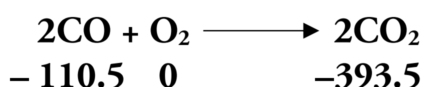
$$\Delta S_{vap} = \frac{\Delta Hvap}{T} = \frac{44 \times 1000}{373} = 118 \ J/K.mol$$

سؤال 2017 الدور الثاني : تكون قيمة ΔS لتسامي المواد الصلبة اكبر من الصفر ؟ علل ذلك ؟

الجواب : لان عملية التسامي تحول المادة الصلبة الى الحالة الغازية اي تحول في الانتظام الى الانتظام (العشوائية اكثر) لذلك تكون قيمة ΔS اكبر من الصفر .

سؤال 2017 الدور الثاني : احسب مقدار التغير في انتروبي التفاعل القياسية ΔS_r° للتفاعل التالي عند الظروف القياسية $2CO_{(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2CO_{2\,(g)}$ اذا علمت ان قيم ΔH_f° بوحدات Kj/mol لـ$(CO_2 = -393.5 , CO = -110.5)$ وان قـــيم ΔG_f° بوحدات Kj/mol لـ$(CO_2 = -394 , CO = -137)$ ؟

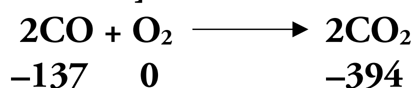
الجواب :



$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$$
$$-110.5 \quad 0 \qquad\qquad -393.5$$

$$\Delta H_r^\circ = \sum n\Delta H_f^\circ P - \sum n\Delta H_f^\circ R$$

$\Delta H_r^\circ = [2 \times -393] - [2 \times -110.5] = -786 + 221 = -565$ Kj/mol



$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$$

$$-137 \quad 0 \quad\quad -394$$

$\Delta G_r^\circ = [\sum \Delta G_f^\circ P] - [\sum \Delta G_f^\circ R]$

$\Delta G_r^\circ = [2 \times -394] - [2 \times -137] = -788 - (-274) = -514$ Kj/mol

$$\Delta G_r^\circ = \Delta H_r^\circ - T\Delta S_r^\circ$$

$$-514 = -565 - T\Delta S_r^\circ$$

$$51 = -298\ \Delta S_r^\circ \rightarrow \frac{51}{-298} = -0.71\ \text{Kj/K.mol}$$

$$\Delta Sr^\circ = 171\ \text{J/K.mol}$$

سؤال 2017 الدور الثاني : عرف النظام المعزول ؟

الجواب : وهو ذلك النظام الذي حدوده لا تسمح بتبادل المادة والطاقة مع المحيط اي ان النظام لا يتأثر ابداً بالمحيط مثل الترمس .

سؤال 2017 الدور الثاني : سخنت عينة مجهولة كتلتها 150g فتغيرت درجة الحرارة بمقدار 20C مما ادى الى امتصاص حرارة مقدارها 5400J احسب الحرارة النوعية لهذه المادة ؟

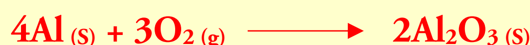
الجواب :

$$q = \delta \times m \times \Delta T$$

$$5700 = \delta \times 150 \times 20$$

$$\delta = \frac{5700}{150 \times 20} = 1.8\ \text{J/g.c}$$

سؤال 2017 الدور الثالث : علل : $\Delta Hc^\circ \neq \Delta Hr^\circ$ للالمنيوم في التفاعل :



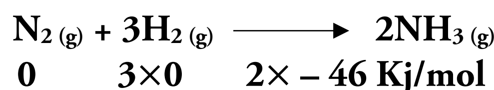
$$4Al_{(S)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(S)}$$

الجواب : لان المادة المحترقة عدد مولاتها تساوي 4mol والمفروض ان تكون المادة المحترقة Al عدد مولاتها 1mol .

سؤال 2017 الدور الثالث : أحسب ΔS_r° للتفاعل الاتي عند درجة حرارة 25 C° وضغط 1 atm وهل التفاعل تلقائي ام لا ؟ $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ اذا علمت ان $\Delta G_f^\circ NH_3 = -17$Kj/mol و $\Delta H_f^\circ NH_3 = -46$Kj/mol ؟

الجواب :

$T = 25 + 273 = 298$ K

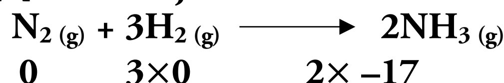


$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

$$0 \quad 3\times0 \quad 2\times -46\ \text{Kj/mol}$$

$\Delta G_r° = \sum n \ \Delta H_f° \ prod - \sum n \ \Delta H_f° \ reac$

$\Delta G_r° = [2 \times -46] - [0] = -92 \ Kj/mol$



$$N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow 2NH_{3\,(g)}$$

$$0 \qquad 3\times 0 \qquad 2\times -17$$

$\Delta G_r° = \sum n \ \Delta G_f° \ prod - \sum n \ \Delta G_f° \ reac$

$\Delta G_r° = [2 \times -17] - [0] = -34 \ Kj/mol$

التفاعل تلقائي .

$\Delta G_r° = \Delta H_r° - T\Delta S_r°$

$-34 = -92 - 298 \ \Delta S_r°$

$58 = -298 \ \Delta S_r° \rightarrow \Delta S_r° = \frac{58}{-298} = -0.194 \ Kj/K.mol \xrightarrow{\div 1000} -194 \ J/K.mol$

سؤال 2017 الدور الثالث : اختر الجواب : اذا كانت حدود النظام تسمح بتبادل الطاقة فقط ولا تسمح بتغيير كمية مادة النظام يدعى النظام بـ : (المفتوح , المغلق , المعزول) ؟

الجواب : المغلق .

سؤال 2018 تمهيدي : علل : عملية انصهار الجليد تلقائية بالظروف الاعتيادية ؟

الجواب :



$$H_2O_{(S)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$$

$\Delta H(+)$ امتص طاقة حرارية لغرض الانصهار

$\Delta S \ (+)$ زيادة في العشوائية لانه تحول من S الى L

$\Delta G \ (-)$ العملية تلقائية في درجات الحرارة العالية

$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$

$+ \ > \ + \qquad -$

سؤال 2018 تمهيدي : املأ الفراغ : ان عملية تكثيف بخار الماء يؤدي الى .... في انتروبي النظام ؟

الجواب : نقصان .

سؤال 2018 تمهيدي : عرف دالة الحالة ؟

الجواب : هي تلك الخاصية او الكمية التي تعتمد على الحالة الابتدائية للنظام قبل التغيير والحالة النهائية للنظام بعد التغيير بغض النظر عن الطريق او المسار الذي تم من خلاله التغيير .

سؤال 2018 تمهيدي : عدد انواع النظام مع مثال لكل نوع ؟

الجواب :

1. **النظام المفتوح** : مثل اناء مفتوح يحتوي على ماء مغلي .
2. **النظام المغلق** : مثل اناء مغلق يحتوي على ماء مغلي .
3. **النظام المعزول** : مثل الترمس .

سؤال 2018 تمهيدي : ما الفرق بين الحرارة النوعية والسعة الحرارية ؟ وما وحدات هاتين الكميتين ؟

الجواب :

الحرارة النوعية δ	السعة الحرارية C^o
1. كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتلة غرام واحد من اي مادة درجة سيليزية واحدة .	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتلة اي مادة درجة سيليزية واحدة .
2. من الخواص المركزة .	2. من الخواص الشاملة .
3. وحدتها $J/g.C^o$	3. وحدتها J/C^o .

سؤال 2018 تمهيدي : تغيرت درجة حرارة قطعة من المغنيسيوم كتلتها 15g من $20C^o$ الى $33.3C^o$ مع اكتساب حرارة مقدارها 205J , احسب الحرارة النوعية لقطعة المغنيسيوم ؟

الجواب :

$$q = \delta \times m \times \Delta T$$

$$205 = \delta \times 15 \times (33.3 - 20)$$

$$\delta = \frac{205}{15 \times 13.3} = 1.027\ J/g.c$$

سؤال 2018 الدور الاول : عرف الخواص المركزة ؟

الجواب : الخواص التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام مثل الضغط ودرجة الحرارة والكثافة والحرارة والنوعية .

سؤال 2018 الدور الاول : املأ الفراغ : تبخر سائل البروم يؤدي الى .... في الانتروبي ؟

الجواب : زيادة الانتروبي .

سؤال 2018 الدور الاول : لا ينجمد الماء تلقائياً بالظروف الاعتيادية , وضــح ذلك وفق علاقة كبس ؟

الجواب :



$$H_2O_{(L)} \longrightarrow H_2O_{(S)}$$

ΔH : (–) باعث للحرارة لانه انجمد .

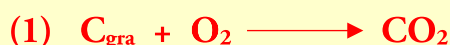
ΔS : (–) نقصان في العشوائية حيث تحول من L الى S .

ΔG : (+) لاتلقائي في درجات الحرارة العالية .

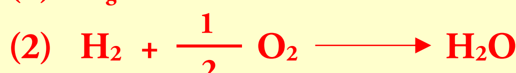
$$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$$

$$- \quad > \quad - \qquad +$$

سؤال 2018 الدور الاول : احسب انثالبي التكوين القياسية للاستيلين من عناصره الاساسية اذا اعطيت المعادلات الحرارية الاتية :



$$(1)\quad C_{gra} + O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H_r^\circ = -394\ Kj/mol$$



$$(2)\quad H_2 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow H_2O \qquad \Delta H_r^\circ = -286\ Kj/mol$$



$$(3)\quad 2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H_r^\circ = -2599\ Kj/mol$$

الجواب :



معادلة (1) تضرب 2x $\quad 2C + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2 \qquad \Delta H_r^\circ = 2\times(-394)$



معادلة (2) كما هي $\quad H_2 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow H_2O \qquad \Delta H_r^\circ = -286$



معادلة (3) تقلب وتقسم على 2 $\quad 2CO_2 + H_2O \longrightarrow C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \qquad \Delta H_r^\circ = \frac{2599}{2}$



$$2C_{gra} + H_2 \longrightarrow C_2H_2 \qquad \Delta H_f^\circ = \Delta H_r^\circ = +225.5\ Kj/mol$$

سؤال 2018 الدور الثاني : في التفاعل الغازي الاتي : $2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$ احسب ΔG_r° لـ CO عند الظروف القياسية $25C^\circ$ وضغط 1atm من المعلومات الاتية S° بــوحـدات J/K.mol : CO = 198 , CO_2 = 214 , O_2 = 205 وان ΔH_f° بوحـــــــدات Kj/mol : CO_2 = – 393.5 , CO = – 110.5 وان ΔG_f° لـ : CO_2 = – 394 بوحدة Kj/mol ؟

الجواب :



$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$$

$$\Delta H_r^\circ = \sum n\ \Delta H_f^\circ\ prod - \sum n\ \Delta H_f^\circ\ reac$$

$$\Delta H_r^\circ = [2 \times -393.5] - [2 \times -110.5 + 0] = -566\ Kj/mol$$

$$\Delta S_r^\circ = \sum n\ S^\circ Pro - \sum n\ S^\circ\ Rea$$

$$\Delta S_r^\circ = [2 \times 214] - [2 \times 198] + [1 \times 205] = -173\ J \xrightarrow{\div 1000} -0.173\ Kj/K.mol$$

$$\Delta G_r^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$

$$\Delta G_r^\circ = -566 - (298 \times -0.173) = -514.45 \text{ Kj/mol}$$

$$\Delta G_r^\circ = \sum n \, \Delta G_f^\circ \text{ prod} - \sum n \, \Delta G_f^\circ \text{ reac}$$

$$-514.45 = [2 \times -394] - [2 \, \Delta G_f^\circ (CO)]$$

$$\Delta G_f^\circ \, CO = \frac{-788 + 514.45}{2} = 136.7 \text{ Kj/mol}$$

سؤال 2018 الدور الثاني : عند حدوث تفاعل كيميائي في مسعر سعته الحرارية الكلية تساوي 2.4 Kj/C فأن درجة حرارة المسعر ترتفع بمقدار 0.12 C° احسب التغيير في الانثالبي لهذا التفاعل بوحدات الجول ؟

الجواب :

$$\Delta H_r = q_p = C \times \Delta T$$

$$\Delta H_r = q_p = 2.4 \times 0.12 \rightarrow -0.288 \text{ Kj} \rightarrow \times 1000 = -288 \text{ J}$$

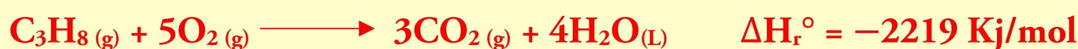
سؤال 2018 الدور الثاني : علل : يزيد التسخين من انتروبي النظام ؟

الجواب : نزيد التسخين من انتروبي النظام فالتسخين اضافة لزيادته للحركات الانتقالية لجزيئات يقوم بزيادة الحركات الدورانية والاهتزازية اضافة لذلك بزيادة درجة الحرارة تزداد انواع الطاقات المرتبطة جميعها بالحركة الجزيئية .

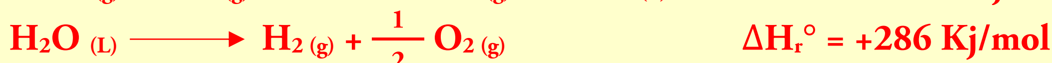
سؤال 2018 الدور الثاني : اختر من بين الاقواس : اذا كانت حدود النظام لا تسمح بتبادل المادة مع المحيط يسمى النظام (مفتوح , معزول , مغلق) ؟

الجواب : معزول .

سؤال 2018 الدور الثالث : احسب انثالبي التكوين القياسية للبروبان C_3H_8 اذا اعطيت المعلومات الاتية :



$$C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \longrightarrow 3CO_{2\,(g)} + 4H_2O_{(L)} \qquad \Delta H_r^\circ = -2219 \text{ Kj/mol}$$



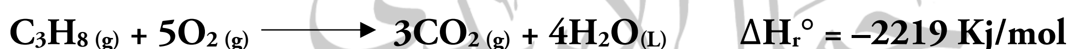
$$H_2O_{(L)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + \frac{1}{2} O_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = +286 \text{ Kj/mol}$$

وان انثالبي التكوين القياسية لغاز CO_2 تساوي -394 Kj/mol ؟

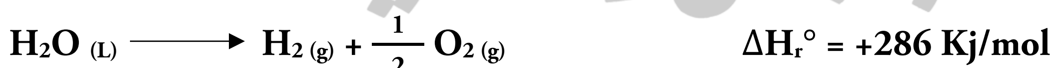
الجواب :



$$3C_{(gra)} + 4H_{2\,(g)} \longrightarrow C_3H_{8\,(g)} \qquad \Delta Hr^\circ = ?$$



$$C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \longrightarrow 3CO_{2\,(g)} + 4H_2O_{(L)} \qquad \Delta H_r^\circ = -2219 \text{ Kj/mol}$$

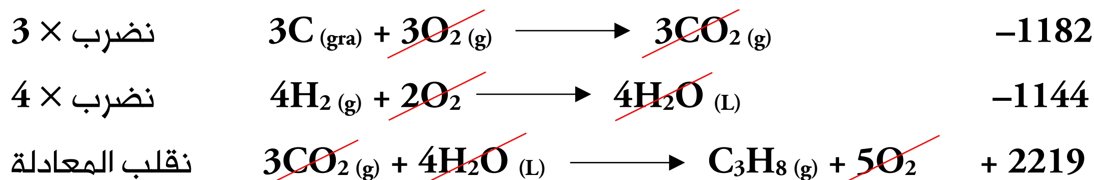


$$H_2O_{(L)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + \frac{1}{2} O_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = +286 \text{ Kj/mol}$$



$$C_{(gra)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \qquad -394 \text{ Kj/mol}$$

نضرب × 3	$3C_{(gra)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)}$	–1182
نضرب × 4	$4H_{2(g)} + 2O_2 \longrightarrow 4H_2O_{(L)}$	–1144
نقلب المعادلة	$3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(L)} \longrightarrow C_3H_{8(g)} + 5O_2$	+ 2219



$$3C_{(gra)} + 4H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_{8(g)} \qquad -107\ Kj/mol$$

المتكون 1 مول : $\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ$



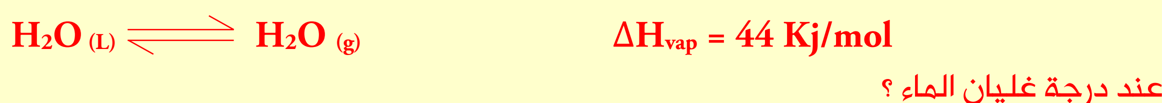
سؤال 2018 الدور الثالث : عرف النظام المعزول ؟

الجواب : يكون النظام معزولاً اذا كانت حدود النظام لا تسمح بتبادل المادة والطاقة مع المحيط مثل الترمس .

سؤال 2018 الدور الثالث : احسب التغيير في الانتروبي للتحول الاتي :

$$H_2O_{(L)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_{vap} = 44\ Kj/mol$$

عند درجة غليان الماء ؟



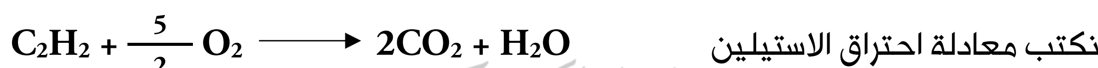
الجواب : نحول درجة الحرارة من وحدة C الى K : $100 + 273 = 373\ K$

$$\Delta S = \frac{\Delta H_{vap}}{T_b} = \frac{44}{373} = 0.117\ Kj/mol.K \xrightarrow{\times 1000} 117\ J/K.mol$$

سؤال 2018 الدور الثالث : املأ الفراغ : تسامي اليود الصلب يؤدي الى .... بالانتروبي ؟

الجواب : زيادة .

سؤال 2019 تمهيدي : في مسعر حراري وضع 5.2 g من الاستيلين C_2H_2 (M = 26 g/mol) , فوجد ان كمية الحرارة المنبعثة من الاحتراق تساوي 260 Kj احسب انثالبية التكوين القياسية للاستيلين اذا علمت ان : $\Delta H_f^\circ\ H_2O = -286\ Kj/mol$, $\Delta H_f^\circ\ CO_2 = -393.5\ Kj/mol$



الجواب :

نكتب معادلة احتراق الاستيلين

$$C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \longrightarrow 2CO_2 + H_2O$$

نجد عدد مولات الاستيلين داخل المسعر

$$n = \frac{m}{M} = \frac{5.2}{26} = 0.2\ mol$$

نجد حرارة احتراق مول واحد من الاستيلين :

$$q = \frac{q_{\text{مسعر}}}{n_{\text{مسعر}}} = \frac{-260}{0.2} = -1300\ Kj/mol = \Delta H_r^\circ$$

حرارة احتراق مول واحد من الاستيلين :

$$\Delta H_r^o = [\sum \Delta H_f^o\,(2CO_2) + \Delta H_f^o\,(H_2O)] - [\Delta H_f^o\,(C_2H_2) + \Delta H_f^o\,(\frac{5}{2}\,O_2)]$$

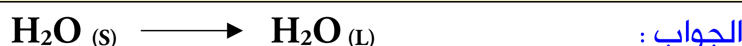
$$-1300 = [(2(-393.5) + (-286)] - [[\Delta H_f^o\,(C_2H_2) + \Delta H_f^o\,(\frac{5}{2}\,O_2 \times 0)]$$

$$-1300 = [-1073 - \Delta H_f^o\,(C_2H_2)]$$

$$\Delta H_f^o\,(C_2H_2) = -1073 + 1300 = 227\ Kj/mol$$

سؤال 2019 تمهيدي : عملية انصهار الجليد تلقائية بالظروف الاعتيادية , وضّح وفق علاقة كبس ؟

الجواب :



$$H_2O_{(S)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$$

ΔH (+) امتص طاقة حرارية لغرض الانصهار .

ΔS (+) زيادة في العشوائية لانه تحول من S الى L .

ΔG (–) العملية تلقائية في درجات الحرارة العالية .

$$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$$

$$+ \;>\; + \qquad -$$

سؤال 2019 تمهيدي : ما الفرق بين النظام المفتوح والنظام المغلق ؟

الجواب :

النظام المفتوح : هو النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة والمادة مع المحيط مثل اناء يحوي ماء مغلي مفتوح .

النظام المغلق : هو النظام الذي لايسمح بتبادل المادة مع المحيط مثل اناء يحوي ماء مغلي مغلق .

سؤال 2019 الدور الاول : علل : في عملية تجمد كحول الاثيل يكون التغير في الانتروبي اصغر من الصفر $\Delta S < 0$ ؟

الجواب : عملية انجماد الكحول تحول النظام من العشوائي الى اقل عشوائـــية (اكثر انتظاماً) $S \rightarrow L$ وهذا يسبب انخفاض الانتروبي فتكون $\Delta S = -$ او $\Delta S < 0$.

سؤال 2019 الدور الاول : التفاعل الاتي $CaO_{(S)} + CO_{2(g)}$ ⟵ $CaCO_{3(S)}$ غير تلقائي بالظروف الاعتيادية , بيّن حسابياً بأي درجة حرارة يصبح التفاعل تلقائـــــي عند ($627\ C°$ او $927\ C°$) اذا علمت ان $\Delta S_r°$ للتفاعل تساوي $160\ J/K.mol$ وان $\Delta H_f°$ بوحدة Kj/mol لـ ($CaCO_3 = -1207$, $CaO = -635$, $CO_2 = -393.5$) ؟

الجواب : بدرجة $627C°$:

$$T(K) = T(C) + 273 = 627 + 273 = 900K$$

$$\Delta H_r° = \sum n\Delta H_f°\ P - \sum n\Delta H_f°\ R$$

$$\Delta H_r° = [1 \times -635) + (1 \times -393.5)] - [1 \times -1207)]$$

$$\Delta H_r° = -1028.5 + 1207 = 178.5\ Kj/mol$$

$$\Delta S_r° = \frac{160}{1000} = 0.16\ Kj/K.mol$$

$$\Delta G_r° = \Delta H_r° - T\Delta S_r°$$

$$\Delta G_r° = 178.5 - (900 \times 0.16) = 34.5\ Kj/mol$$

بدرجة $927C°$:

$$T(K) = T(C) + 273 = 927 + 273 = 1200K$$

$$\Delta G_r° = \Delta H_r° - T\Delta S_r°$$

$$\Delta G_r° = 178.5 - (1200 \times 0.16) = -13.5\ Kj/mol$$

اذن التفاعل تلقائي بدرجة $927C°$.

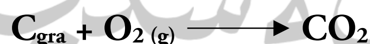
سؤال 2019 الدور الاول : ما حرارة الاحتراق القياسية ؟ وما الشرط الاساسي لتساوي انثالبي التفاعل القياسية وانثالبي الاحتراق القياسية ؟

الجواب : **حرارة الاحتراق** : هي الحرارة المتحررة من حرق مول واحد من اي مادة حرقاً تاماً مع الاوكسجين عند الظروف القياسية .

الشرط : هي حرق مول واحد من المادة مع كمية وافية من الاوكسجين حرقاً تاماً .

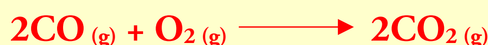
سؤال 2019 الدور الثاني : متى يكون $\Delta H_r° = \Delta H_f°$ بيّن ذلك بمثال ؟

الجواب : $\Delta H_r° = \Delta H_f°$ عندما تكون عدد مولات المواد الناتجة مول واحد والمتكون من عناصره الاساسية وبأثبت صورة . مثال :



$$C_{gra} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_2$$

سؤال 2019 الدور الثاني : هل يجري التفاعل الاتي بصورة تلقائية بالظروف القياسية :



$$2CO_{(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2CO_{2\,(g)}$$

اذا اعطيت المعلومات الاتية :

$S°(CO)=198 J/K.mol$, $S°(O_2)=205 J/K.mol$, $S°(CO_2)=214 J/K.mol$
$\Delta H_f°(CO_2)= -393.5 Kj/mol$, $\Delta H_f°(CO)= -110.5 Kj/mol$

الجواب :

$\Delta H_r° = \sum n\Delta H_f°\ P] - \sum n\Delta H_f°\ R]$
$\Delta H_r° = [2(-393.5)] - [2(-110.5)] = -566\ Kj$

$\Delta S_r° = \sum nS°\ P] - \sum nS°\ R]$
$\Delta S_r° = [2(214)] - [2(198) + (205)] = -178\ J/K.mol$
$\Delta S_r° = \frac{-173}{1000} = 0.0173\ KJ/K.mol$
$T(K) = T(C) + 273 = 25 + 273 = 298\ K$
$\Delta G_r° = \Delta H° - T\Delta S°$
$\Delta G_r° = -566 - (-0.0173 \times 299) = -514.446\ Kj$
$\therefore \Delta G_r°$ سالبة اذن التفاعل تلقائي .

سؤال 2019 الدور الثاني : عرف دالة الحالة ؟

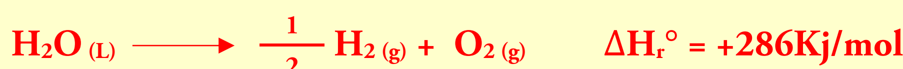
الجواب : هي تلك الخاصية او الكمية التي تعتمد على الحالة الابتدائية للنظام قبل التغير والحالة النهائية للنظام بعد التغير بغض النظر عن الطريق او المسار الذي تم من خلاله التغير .

سؤال 2019 الدور الثاني : تغيرت درجة حرارة قطعة من المغنيسيوم كتلتها 10g من 25C° الى 45C° مع اكتساب حرارة مقدارها 205J , احسب الحرارة النوعية لقطعة المغنيسيوم ؟

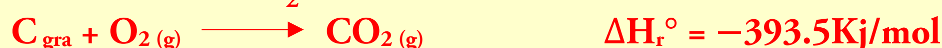
الجواب :

$\Delta T = T_2 - T_1 = 45 - 25 = 20C°$
$q = \delta \times m \times \Delta T$
$205 = \delta \times 10 \times 20 \rightarrow \delta = 1.03\ J/g.C°$

سؤال 2019 الدور الثالث : احسب انثالبية التكوين القياسية للبروبان C_3H_8 اذا علمت ان حرارة احتراقه تساوي $-2219 Kj/mol$ وان :

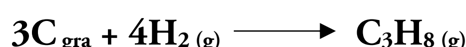


$$H_2O_{(L)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + \frac{1}{2} O_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r° = +286 Kj/mol$$



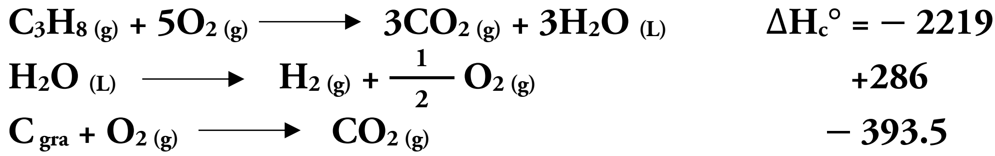
$$C_{gra} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r° = -393.5 Kj/mol$$

الجواب :



$$3C_{gra} + 4H_{2\,(g)} \longrightarrow C_3H_{8\,(g)}$$

بما ان المتكون مول واحد $\Delta H_r° = \Delta H_c°$



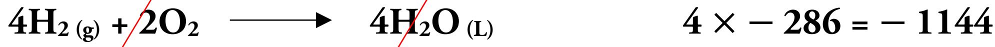
$$C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \longrightarrow 3CO_{2\,(g)} + 3H_2O_{(L)} \qquad \Delta H_c^\circ = -2219$$

$$H_2O_{(L)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + \frac{1}{2}O_{2\,(g)} \qquad +286$$

$$C_{gra} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \qquad -393.5$$



$$3C_{gra} + 3O_{2\,(g)} \longrightarrow 3CO_{2\,(g)} \qquad 3 \times -393.5 = -1180.5$$



$$4H_{2\,(g)} + 2O_2 \longrightarrow 4H_2O_{(L)} \qquad 4 \times -286 = -1144$$



$$3CO_{2\,(g)} + 4H_2O_{(L)} \longrightarrow C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \qquad 2219$$



$$3C_{gra} + 4H_{2\,(g)} \longrightarrow C_3H_{8\,(g)} \qquad -105.5\ Kj/mol$$

سؤال 2019 الدور الثالث : ما الفرق بين النظام المغلق والنظام المعزول مع اعطاء مثال لكل منهما؟

الجواب :

النظام المغلق	النظام المعزول
هو النظام الذي تسمح حدوده بتبادل الطاقة فقط ولا تسمح بتبادل المادة مثل اناء معدني يحتوي ماء مغلي مغلق .	هو النظام الذي لا تسمح حدوده بتبادل لا الطاقة ولا المادة للنظام مثل الترموس .

سؤال 2019 الدور الثالث : احسب كمية الحرارة المنبعثة بوحدات Kj من 350g زئبق عند تبريدها من 80C° الى 15C° اذا علمت ان الحرارة النوعية للزئبق 0.14J/g.C° ؟

الجواب :

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 15 - 80 = -65\ C^\circ$$

$$q = \delta \times m \times \Delta T$$

$$q = 350 \times 0.14 \times (-65)$$

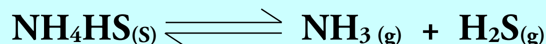
$$q = -3185\ J$$

$$q(Kj) = \frac{-3185}{1000} = -3.185\ Kj$$

الفصل الثاني

الاتزان الكيميائي

سؤال 2013 تمهيدي : التفاعل المتوازن الاتي بدرجة 300K :



$$NH_4HS_{(S)} \rightleftharpoons NH_{3\,(g)} + H_2S_{(g)}$$

وجد ان قيم الضغوط الجزئية لكل من غازي النواتج عند حصول الاتزان تساوي **0.3atm** أحسب كل من K_p و K_c للتفاعل ؟

الجواب :



$$NH_4HS_{(S)} \rightleftharpoons NH_{3\,(g)} + H_2S_{(g)}$$

	$NH_4HS_{(S)}$	$NH_{3\,(g)}$	$H_2S_{(g)}$
توازن		0.3	0.3

$K_p = (P_{NH_3})(P_{H_2S})$

$K_p = 0.3 \times 0.3 = 0.09$

$\Delta_n = \sum ng(products) - \sum ng(reactants)$

$\Delta_n = 2 - 0 = 2$

$K_c = K_p\,(RT)^{-\Delta ng}$

$K_c = 0.09\,(0.082 \times 300)^{-2} = 1.5 \times 10^{-4}$

سؤال 2013 تمهيدي : عرف التفاعلات المتجانسة ؟

الجواب : هي التفاعلات التي تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة من طور واحد .

سؤال 2013 تمهيدي : عند خفض الضغط في خليط متزن $(\Delta ng = -1)$ فالتفاعل ينزاح نحو .... وثابت الاتزان Kc .... ؟

الجواب : الخلفي , لا يتغير

سؤال 2013 الدور الاول : عند تسخين غاز NOCl النقي الى درجة 240C° في اناء مـغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة : $2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2\,(g)}$ وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي لمزيج الاتزان يساوي 1atm والضغط الجزئي لغاز NOCl يساوي 0.64atm أحسب :

1. الضغوط الجزئية لكل من غاز Cl_2 , NO عند الاتزان ؟

2. ثابت الاتزان K_c للتفاعل عند نفس درجة الحرارة ؟

الجواب :

	$2NOCl_{(g)}$	$\rightleftharpoons$ $2NO_{(g)}$	+ $Cl_{2\,(g)}$
قبل	y	0	0
التغير	$-2x$	$+2x$	$+x$
التوازن	$y-2x$	$2x$	x
	0.64	0.24	0.12

.1

$$P_T = P_{NOCl} + P_{NO} + P_{Cl_2}$$
$$1atm = 0.64 + 2x + x$$
$$1 = 0.64 + 3x$$
$$3x - 1 - 0.64 \Rightarrow 3x = 0.36$$
$$x = \frac{0.36}{3} = 0.12$$
$$\therefore P_{Cl_2} = x = 0.12\ atm$$
$$\therefore P_{NO} = 2x = 0.12 \times 2 = 0.24\ atm$$

.2

$$K_p = \frac{(P_{NO})^2(P_{Cl_2})}{(P_{NOCl})^2}$$
$$K_p = \frac{(0.24)^2(0.12)}{(0.64)^2}$$
$$K_p = 0.016875$$
$$K_c = K_p\,(RT)^{-\Delta ng}$$
$$TK = TC + 273$$
$$TK = 240 + 273 = 513$$
$$\Delta_{ng} = \Sigma_{ng}\,(prod) - \Sigma_{ng}\,(reac)$$
$$\Delta_{ng} = 3 - 2 = 1$$
$$K_c = 0.016875\,(0.082 \times 513)$$
$$K_c = \frac{0.016875}{42.066}$$
$$K_c = 0.0004 \longrightarrow 4 \times 10^{-4}$$

سؤال 2013 الدور الاول : عرف التفاعلات غير الانعكاسية ؟

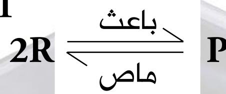
الجواب : تلك التفاعلات التي تكون باتجاه واحد وتسمى بالتفاعلات التامة وتتوقف هذه التفاعلات حال أستنفاذ المواد الداخلة بالتفاعل .

سؤال 2013 الدور الاول : ما تأثير (تقليص الحجم , زيادة درجة الحرارة) على حالة الاتزان وقيمة ثابت الاتزان لتفاعل غازي باعث للحرارة وأن $\Delta n = -1$ فيه وذلك حسب قاعدة لوشاتلية ؟

الجواب :

$$\Delta n_g = n_gP - n_gR$$
$$(-1) = n_gP - n_gR$$
$$n_gR = n_gP + 1$$

حجوم المتفاعلات > حجوم النواتج



1. تقليص الحجم يرجح التفاعل الامامي بأتجاه المولات الاقل فتختل حالة التوازن ولا تتأثر قيمة الثابت .

2. زيادة درجة الحرارة ترجح التفاعل الخلفي (الماص) فتختل حالة التوازن وتقل قيمة الثابت .

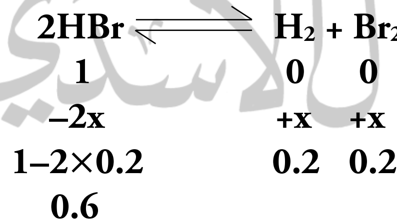
سؤال 2013 الدور الثاني : عرف قانون فعل الكتلة ؟

الجواب : سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طردياً مع التراكيز المولارية للمواد المتفاعلة كلاً منها مرفوع للاس يمثل عدد المولات في المعادلة المتزنة .

سؤال 2013 الدور الثاني : وضع مول واحد من بروميد الهيدروجين في وعـاء مغلق حجمه لتر بدرجة حرارة معينة وصـل التفاعل الغازي الى حالة الاتزان , فوجد ان المتكون من غاز البروم 0.2mole حسب التفاعل الاتي : $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$ فما عدد مولات غاز HBr في خليط الاتزان لأنـاء آخر حجمه 1.0L النـاتج من خلط غـازي البروم والهيـدروجين بكميـات 2.0mole لكل منهما ؟

الجواب :

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1}{1} = 1$$

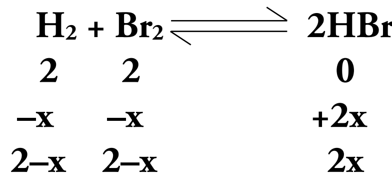


$$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$$

$2HBr$	H_2	Br_2
1	0	0
$-2x$	$+x$	$+x$
$1-2\times0.2$	0.2	0.2
0.6		

$$K_c = \frac{[H_2][Br_2]}{[HBr]^2} = \frac{0.2 \times 0.2}{0.6 \times 0.6} = \frac{1}{9}$$

$$K_c = \frac{1}{9} = 9$$



$$H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$$

H_2	Br_2	$2HBr$
2	2	0
$-x$	$-x$	$+2x$
$2-x$	$2-x$	$2x$

$$K_c = \frac{[HBr_2]^2}{[H_2][Br_2]} \Rightarrow q = \frac{(2x)^2}{(2-x)^2} \Rightarrow 3 = \frac{2x}{2-x}$$

$$6 - 3x = 2x \Rightarrow 6 = 5x \Rightarrow x = \frac{6}{5} = 1.2 \text{ M}$$

$HBr = 1.2 \times 2 = 2.4$ n = M

سؤال 2013 الدور الثاني : أكمل الفراغ : زيادة درجة الحرارة على تفاعل متزن باعث للحرارة يؤدي الى ترجيح التفاعل .... ؟

الجواب : الخلفي (الماص)

سؤال 2013 الدور الثاني : علل : تتوقف بعض التفاعلات تماماً بينما تظهر تفاعلات أخرى وكأنها متوقفة ؟

الجواب : لانه يحصل أستهلاك تام لأحد المواد المتفاعلة او جميعها , أما التي تظهر وكأنها متوقفة فهي تفاعلات مستمرة بأتجاهين وصلت الى حالة الاتزان وأصبحت التراكيز ثابتة .

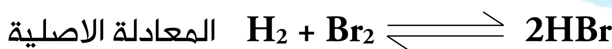
سؤال 2013 خارج القطر : في التفاعل الغازي الاتي $2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$ وفي أثناء حجمه 2L سخن 1.4mol من مزيج الغازات H_2 , Br_2 , HBr في درجة حرارة معينة حتى وصل التفاعل الى حالة الاتزان فأذا علمت ان ثابت الاتزان لتكوين مول واحد من غازي HBr من غازي H_2 , Br_2 بدلالة الضغوط الجزيئية $K_p = \frac{1}{4}$ فما عدد مولات المواد الناتجة والمتبقية عند الاتزان ؟

الجواب : نريد استخراج K_p لمول واحد فلابد من التقسيم على 2 اذن تصبح المعادلة :



$$H_2 + \frac{1}{2} Br_2 \rightleftharpoons HBr \qquad K_{c1} = \frac{1}{4}\frac{1}{2}$$

وبما ان $K_p = K_c$ اذن $K_p = \frac{1}{4}$

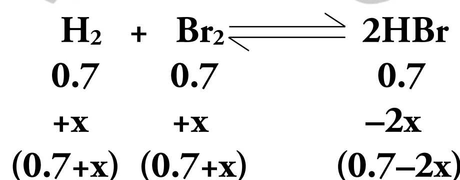


المعادلة الاصلية $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$

فأن K_p ستتغير (لمولين) : $K_{c2} = (K_{c1})^2$

$$K_c = (\frac{1}{4})^2$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1.4}{2} = 0.7 \text{ mol/L}$$



$$H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$$

H_2	Br_2	$2HBr$
0.7	0.7	0.7
$+x$	$+x$	$-2x$
$(0.7+x)$	$(0.7+x)$	$(0.7-2x)$

نحدد الاتجاه من خلال الحاصل : $Q = \frac{[0.7]^2}{[0.7]^2} = 1 \, , K_p < Q$

$$K_c = \frac{[0.7-2x]^2}{[0.7+x]^2}$$

$(\frac{1}{4})^2 = \frac{[0.7-2x]^2}{[0.7+x]^2}$ جذر الطرفين

$$= \frac{0.7-2x}{0.7+x} \frac{1}{4} \rightarrow 2.8 - 8x = 0.7 + x$$

$$2.8 - 0.7 = 9x$$

$$2.1 = 9x$$

$$x = \frac{2.1}{9} = 0.23$$

عند الاتزان $[HBr] = 0.7 - 2x$

$[HBr] = 0.7 - 2 \times 0.23 = 0.24 \text{ mole/L}$

عند الاتزان $[Br_2][H_2] = 0.7 + x = 0.7 + 0.23 = 0.93 \text{ mol}$

بما ان المطلوب حساب عدد المولات الناتجة فأننا نضرب التراكيز في الحجم 2L :

$n\,HBr = 2 \times 0.23 = 0.46 \text{ mol}$

$n\,H_2 = 2 \times 0.93 = 1.86 \text{ mol}$

$n\,Br_2 = 2 \times 0.93 = 1.86 \text{ mol}$

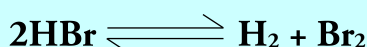
سؤال 2013 خارج القطر : املأ الفراغ : يرجح التفاعل .... لتفاعل متزن ماص للحرارة عند تبريد التفاعل ؟

الجواب : الخلفي (اي بأتجاه الباعث) .

سؤال 2013 الدور الثالث عرف الاتزان الكيميائي ؟

الجواب : حالة اتزان حركي ديناميكي وليست حالة اتزان ستاتيكي وتصل اليها اغلب التفاعلات الانعكاسية عندما يصبح معدل سرعة التفاعل بكلا الاتجاهين متساوية فتكون تراكيز النواتج والمتفاعلات عندها ثابتة .

سؤال 2013 الدور الثالث : التفاعل الغازي الباعث للحرارة



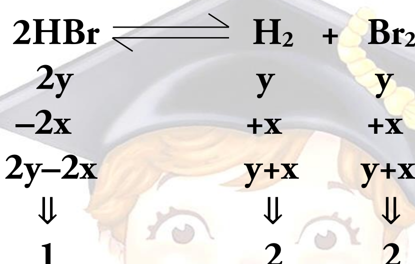
$$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$$

وفي اناء تفاعل حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من H_2 , Br_2 وضعفها من HBr فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة التوازن ووجد ان الاناء يحتوي على 1mole من HBr و 2mole من كل من H_2 , Br_2 أحسب :

1. تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل ؟
2. K_c للتفاعل ؟

الجواب :

.1 $\because V = 1L \qquad \therefore M = n$



$2HBr$	$\rightleftharpoons$	H_2	+	Br_2
$2y$		y		y
$-2x$		$+x$		$+x$
$2y-2x$		$y+x$		$y+x$
$\Downarrow$		$\Downarrow$		$\Downarrow$
1		2		2

$y+x = 2 \Rightarrow 1y = 2 - x$

$2y - 2x = 1 \Rightarrow 2(2 - x) - 2x = 1$

$4 - 2x - 2x = 1 \Rightarrow 4 - 1 = 4x$

$3 = 4x \Rightarrow x = \frac{3}{4} = 0.75$

$y = 2 - x \Rightarrow y = 2 - 0.75 = 1.25\ M\ [H_2]\ ,\ [Br_2]$

$[HBr] = 2y = 2 \times 1.25 = 2.5\ M$

.2

$$K_c = \frac{[H_2][Br_2]}{[HBr]^2}$$

$$K_c = \frac{2 \times 2}{1^2} = 4$$

سؤال 2013 الدور الثالث : علل : زيادة الضغط على خليط متوازن ($\Delta_{ng} = +1$) فأن الاتزان ينزاح بأتجاه المتفاعلات ؟

الجواب :

حجوم المتفاعلات  حجوم النواتج

اصغر   اكبر

$\therefore \Delta_{ng} = +$

$\therefore$ حجوم النواتج > حجوم المتفاعلات

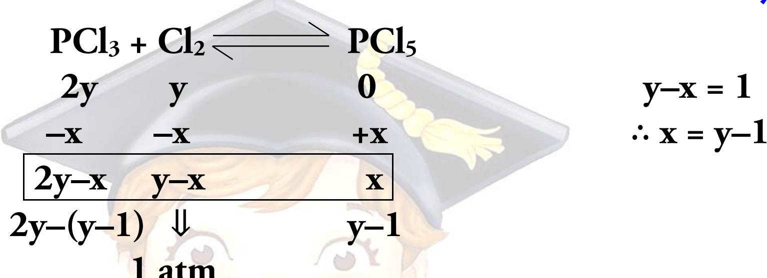
عند زيادة الضغط يحدث اخلال في حالة الاتزان وحسب قاعدة لوشاتلية يرجح سرعة التفاعل العكسي (الخلفي) نحو المتفاعلات , والعودة مرة اخرى الى حالة الاتزان .

سؤال 2014 تمهيدي : أملأ الفراغ : عند تقليل الضغط في خليط متزن $\Delta ng = -1$ فالتفاعل ينزاح نحو .... وقيمة ثابت الاتزان Kc .... ؟

الجواب : الخلفي , لا يتأثر

سؤال 2014 تمهيدي : التفاعل الغازي الاتي : $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ وجد ان ضغط PCl_3 الجزئي في الاناء المغلق ضعف ضغط Cl_2 الجزئي عند وصول التفاعل الى حالة الاتزان بدرجة حرارة معينة وجد ان ضغط Cl_2 يساوي 1 atm فأذا علمت ان K_p للتفاعل تساوي $\frac{1}{6}$ فما ضغط غازي Cl_2 و PCl_3 في بداية التفاعل ؟

الجواب :



$$PCl_3 + Cl_2 \rightleftharpoons PCl_5$$

PCl_3	Cl_2	PCl_5
2y	y	0
−x	−x	+x
2y−x	y−x	x
2y−(y−1)	⇓ 1 atm	y−1

$y - x = 1$

$\therefore x = y - 1$

$$K_p = \frac{P_{PCl_5}}{(P_{Cl_2})(P_{PCl_3})}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{y-1}{(y+1)(1)} \Rightarrow y+1 = 6y - 6$$

$$1+6 = 6y - y \Rightarrow 7 = 5y \Rightarrow y = \frac{7}{5}$$

$y = 1.4$ atm $\quad \therefore PCl_3 = 2y = 2 \times 1.4 = 2.8$ atm

سؤال 2014 الدور الاول : تفاعل ما متزن ثابت سرعة التفاعل الامامي $K_f = 0.0848$ وثابت سرعة التفاعل الخلفي $K_b = 0.02$ فأن ثابت الاتزان له K_{eq} يساوي .... ؟

الجواب :

$$K_{eq} = \frac{Kf}{Kb}$$

$$K_{eq} = \frac{0.0848}{0.02}$$

$$K_{eq} = 4.24$$

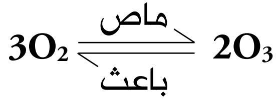
سؤال 2014 الدور الاول : للتفاعل الاتي المتزن : $2O_3 \rightleftharpoons 3O_2$, ΔH له 428 Kj/mol

ما تأثير كل من العوامل الاتية على حالة التوازن وثابت الاتزان :

اولاً : زيادة الضغط على التفاعل وذلك بأنقاص حجم الاناء ؟

ثانياً : خفض درجة الحرارة ؟

الجواب :



$3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$ $\Delta H = +428$ Kj

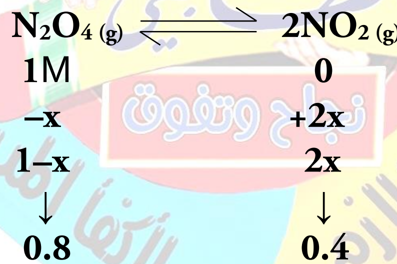
بما ان + = ΔH اذن التفاعل ماص للحرارة

اولاً : عند زيادة الضغط سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل نحو الحجوم الاقل (الامامي) حسب قاعدة لو شاتلية . ولا تؤثر على قيمة K_c .

ثانياً : عند خفض درجة الحرارة سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الباعث للحرارة اي التفاعل الخلفي . اما K_c تقل لان التفاعل خلفي (عكسي) حيث ستقل تراكيز النواتج وتزداد تراكيز المتفاعلات .

سؤال 2014 الدور الاول : اذا كانت درجة تفكك مول واحد من N_2O_4 الى NO_2 هي 20% عند درجة حرارة 27 C وضغط 1 atm وفي اناء حجمه لتر واحد أحسب قيمة K_b للتفاعل ؟

الجواب :



$N_{2}O_{4\,(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2\,(g)}$

N_2O_4	$2NO_2$
1M	0
−x	+2x
1−x	2x
↓	↓
0.8	0.4

المتفككة = 20%

$$x = \frac{20}{100} \times 1 \rightarrow x = 0.2\ M$$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

$$K_c = \frac{(0.4)^2}{0.8}$$

$$K_c = \frac{0.16}{0.8} = 0.2$$

$$K_p = K_c(RT)^{+\Delta ng}$$

$$\Delta_{ng} = 2 - 1 = 1$$

$$K_p = 0.2[0.082(27+273)]$$

$$K_p = 0.2(24.6)$$

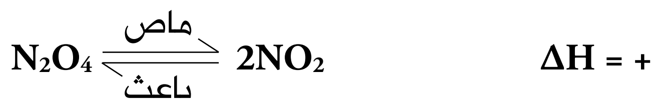
$$K_p = 4.92$$

سؤال 2014 الدور الثاني : ما تأثير كل من العوامل الاتية على حالة الاتزان وثابت الاتزان للتفاعل الغازي المتزن $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2 \quad \Delta H = +$:

اولاً : تسخين خليط الاتزان في اناء مغلق ؟

ثانياً : زيادة الضغط على خليط متزن بدرجة حرارة ثابتة ؟

الجواب :



$$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2 \qquad \Delta H = +$$

اولاً : عند تسخين خليط الاتزان سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الامامي الماص للحرارة وتزداد قيمة ثابت الاتزان .

ثانياً : بما ان $n(P) > n(R)$ عند زيادة الضغط سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل نحو الحجوم او عدد المولات الاقل اي يرجح التفاعل الخلفي ولا تتأثر قيمة ثابت الاتزان .

سؤال 2014 الدور الثاني : عرف التفاعلات الانعكاسية غير المتجانسة ؟

الجواب : هي التفاعلات التي تستمر بأتجاهين متعاكسين وتكون المواد المتفاعلة والناتجة مكونة من اكثر من طور واحد .

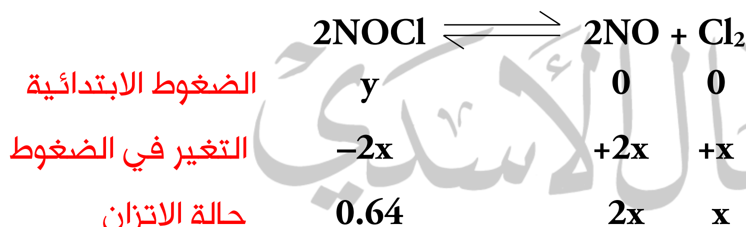
سؤال 2014 الدور الثاني : عند تسخين غاز NOCl النقي الى درجة 240 C في اناء مغلق حجمه لتر يتحلل وفق التفاعل الغازي $2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$ وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي لمزيج الاتزان 1 atm والضغط الجزئي لغاز NOCl يساوي 0.64 atm أحسب :

1. الضغوط الجزئية لكل من غازي Cl_2 و NO ؟

2. ثابت الاتزان K_c عند نفس درجة الحرارة ؟

الجواب :

$$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$$



	2NOCl	2NO	Cl_2
الضغوط الابتدائية	y	0	0
التغير في الضغوط	−2x	+2x	+x
حالة الاتزان	0.64	2x	x

$$P_T = P\,NOCl + P\,NO + P\,Cl_2$$

$$1 = 0.64 + 2x + x$$

$$1 - 0.64 = 3x \longrightarrow 0.36 = 3x \qquad \therefore x = \frac{0.36}{3}$$

$$x = 0.12 \text{ atm}$$

$P\ Cl_2 = x = 0.12\ atm$

$P\ NO = 2x = 2(0.12) = 0.24\ atm$

$$K_p = \frac{(P\ NO)^2\ P\ Cl_2}{(P\ NOCl)^2}$$

$$K_p = \frac{(0.24)^2(0.12)}{(0.64)^2}$$

$K_p = 16.9 \times 10^{-3}$

$K_p = 0.0168$

او نستخدم

$\Delta_{ng} = \sum n\ P - \sum n\ R = 3 - 2 = 1$

$T(K) = T(C) + 273$

$T(K) = 240 + 273 = 513\ K$

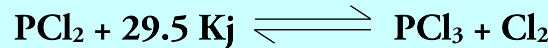
$K_c = K_p\ (RT)^{-\Delta ng}$

$K_c = 16.9 \times 10^{-3}\ (0.082 \times 513)^{-1}$

$K_c = 4 \times 10^{-4}$

$K_c = 3.9 \times 10^{-4}$ او

سؤال 2014 الدور الثالث : التفاعل الغازي المتزن :



$PCl_2 + 29.5\ Kj \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

ما تأثير كل من العوامل الاتية على حالة الاتزان وثابت الاتزان :

أ. خفض درجة الحرارة ؟ ب. اضافة زيادة من Cl_2 الى خليط الاتزان ؟

ج. سحب PCl_3 من خليط الاتزان ؟ د. زيادة الضغط ؟

هـ. اضافة عامل مساعد ؟

الجواب :



$PCl_5 + 92.5\ Kj \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

أ. عند خفض درجة الحرارة سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الخلفي (باعث للحرارة) وتقل قيمة ثابت الاتزان K_c .

ب. اضافة زيادة من Cl_2 يؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الخلفي ولا تتأثر قيمة K_c .

ج. عند سحب PCl_3 يؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الامامي ولا تتأثر قيمة K_c .

د. عند زيادة الضغط سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل نحو الحجوم او عدد المولات الاقل (الخلفي) ولا تتأثر قيمة K_c .

هـ. لا تتأثر حالة الاتزان لكن يصل التفاعل بزمن اقل الى حالة الاتزان ولا تتأثر قيمة K_c .

سؤال 2014 الدور الثالث : للتفاعل الغازي : $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ وضع في اناء حجمه 2L و 1.6 mol وبدرجة حرارة معينة وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان نصف كمية الغاز قد تفككت . احسب K_c ؟

الجواب :

$$M(CO_2) = \frac{n}{V} = \frac{1.6}{2} = 0.8\ M$$

	$2CO_2$	$\rightleftharpoons 2CO$	$+ O_2$
التراكيز الابتدائية	0.8	0	0
التغير في التراكيز	−2X	+2X	+X
حالة الاتزان	0.8 – 2X	2X	X
	0.8 – 2(0.2)	2(0.2)	0.2
	0.8 – 0.4	0.4	0.2
	↓ 0.4		

$$2X = \frac{0.8}{2} = 0.4$$

$$\therefore X = 0.2\ M$$

$$K_c = \frac{[CO]^2[O_2]}{[CO_2]^2} = \frac{(0.4)^2(0.2)}{(0.4)^2}$$

$$K_c = 0.2$$

سؤال 2014 الدور الثالث : علل : تنخفض درجة حرارة تفاعل باعث للحرارة عندما $Q = 1$ و $K_c = 0.3$ ؟

الجواب :

متفاعلات $\rightleftharpoons$ نواتج

$$K_c < Q$$

$$1 \leftarrow 0.3$$

سوف ينحرف التفاعل بالاتجاه الخلفي (الماص للحرارة) مما يؤدي الى خفض درجة حرارة التفاعل .

سؤال 2015 تمهيدي : في التفاعل الغازي الاتي $2NH_3 \rightleftharpoons 3H_2 + N_2$ وضعت مولات مختلفة من H_2 و N_2 في اناء سعته لتر , وعند وصول التفاعل لحالة الاتزان وجد ان ما تبقى من N_2 يساوي 0.2 mol وما استهلك من H_2 يساوي 0.3 mol , ماعدد مولات كل من H_2 و N_2 قبل التفاعل ؟ علماً ن K_c تساوي 200 ؟

الجواب : بما ان $V = 1L$ و $n = M$

	$3H_2$	$+ N_2$	$\rightleftharpoons 2NH_3$
قبل	A	y	0
التغيير	−3x	−x	+2x
حالة اتزان	A-3x	y-x	2x
	A-0.3	0.2	0.2

$3x = 0.3$

$x = \frac{0.3}{3} = 0.1\ M$

$y - x = 0.2$

$y = 0.2+0.1 = 0.3\ M = 0.3\ mol$ عدد مولات N_2 قبل التفاعل

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3[N_2]}$$

$$200 = \frac{(0.2)^2}{(A-0.3)^3(0.2)}$$

$$200 = \frac{(0.2)}{(A-0.3)^3}$$

$$0.2 = 200(A-0.3)^3$$

$$(A-0.3)^3 = \frac{0.2}{200}$$

$$A-0.3 = 0.1$$

$$A = 0.1+0.3 = 0.4M = 0.4\ mol$$

سؤال 2015 تمهيدي : عرف التفاعلات الانعكاسية ؟

الجواب : هي التفاعلات الكيميائية التي يتم فيها تحول المواد المتفاعلة الى نواتج في بداية التفاعل ويكون للمواد الناتجة المقدرة على ان تتفاعل مع بعضها لتكوين المواد التي تكونت منها مرة اخرى .

سؤال 2015 تمهيدي : علل : زيادة الضغط على خليط متوازن $\Delta n = -1$ فأن الاتزان ينزاح بأتجاه النواتج ؟

الجواب : $\Delta n = -1$ يعني ان حجوم المتفاعلات اكبر من حجوم النواتج وبما ان زيادة الضغط يتجه التفاعل نحو الحجوم الاقل اي باتجاه النواتج (امامي) .

سؤال 2015 الدور الاول : في التفاعل الغازي الافتراضي المتزن طاقة + $B \rightleftharpoons A$ لا تتغير حرارة اناء التفاعل عند زيادة الضغط الكلي ؟

الجواب : طاقة + $B \rightleftharpoons A$

وبما ان $\Delta_{ng} = 0$ و $nP = 1$ و $nR = 1$

∴ لا يؤثر زيادة الضغط على التفاعل وبذلك لا يؤثر على حرارة اناء التفاعل .

سؤال 2015 الدور الاول املأ الفراغ : تفاعل متزن ثابت سرعة التفاعل الامامي له 0.036 و ثابت سرعة التفاعل الخلفي له 0.009 فأن ثابت الاتزان له .... ؟

الجواب :

$$K_{eq} = \frac{Kf}{Kb}$$

$$K_{eq} = \frac{0.036}{0.009} = 4$$

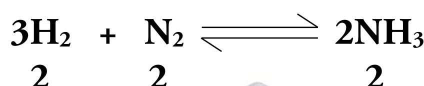
سؤال 2015 الدور الاول : للتفاعل الغازي $2NH_3 \rightleftharpoons 3H_2 + N_2$ ثابــت الاتــزان له يساوي 9 :

1. هل ان مزيج مكون من 2mole من كل من الغازات NH_3 , H_2 , N_2 في وعاء مغلق حجمه 1L يمثل حالة اتزان ؟ ولماذا ؟

2. لو افترضنا ان المزيج غير متزن ما حجم الاناء اللازم لجعله متزناً ؟

الجواب :

.1



وبما ان $V = 1L$ و $n = [\,]$

$$Q = \frac{[2]^2}{[2]^3[2]} = 0.25$$

$$Q \neq K_c$$

$$0.25 \quad 9$$

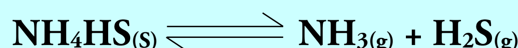
اذن التفاعل غير متزن .

.2



$$Kc = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_3]^3} = 9 = \frac{(\frac{2}{V})^2}{(\frac{2}{V})(\frac{2}{V})^3} = \sqrt{9} = \frac{1}{(\frac{2}{V})^2} \rightarrow V = 6L$$

سؤال 2015 الدور الثاني : افترض حصول الاتزان للتفاعل الاتي عند درجة 27 C :



ووجد ان قيم الضغوط الجزيئية لكل من غازي النواتج عند حصول الاتزان تساوي 0.4 atm احسب K_c , K_p ؟

الجواب :

$$K_p = P\,(NH_3) \times P\,(H_2S) = 0.4 \times 0.4 = 0.16$$

$$\Delta_{ng} = \sum n\ Prod - \sum n\ Reac$$

$$\Delta_{ng} = 2 - 0 = 2$$

$$K_c = K_p\,(RT)^{-\Delta ng}$$

$$K_c = 0.09\ (0.082 \times 27)^{-2} = 1.5 \times 10^{-4}$$

سؤال 2015 الدور الثاني : علل : التفاعلات غير الانعكاسية ذات ثابت اتزان كبير جداً ؟

الجواب : ان التفاعلات التامة تكون بأتجاه واحد اي كل المادة الداخلة تتحول الى ناتج وعند قسمة (نواتج على صفر) كمية غير معرفة ∞ لذا تكون K_c لها قيمة عالية جداً .

سؤال 2015 الدور الثالث : للتفاعل المتزن الاتي $2Hg_{(L)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2HgO_{(S)}$ ΔH للتفاعل تساوي $-181Kj$ عند درجة حرارة $298K$ و K_p للتفاعل تساوي 3.2×10^{20} , بين هل ان قيمة K_p عند $500K$ اكبر ام اقل من قيمتها عند $298K$ للتفاعل نفسه ؟ ولماذا ؟

الجواب : بما ان ΔH للتفاعل سالبة , اذن التفاعل باعث للحرارة من منطوق السؤال :

في درجة $298K$ $\quad K_p = 3.2\times10^{20}$

اما في درجة $500K$ فأن الدرجة الحرارية $500K$ اكبر من $298K$

اذن تم تسخين التفاعل , سينحرف التفاعل الخلفي للتفاعل (الماص) وبذلك ستقل قيمة K_p حسب قاعدة لي شاتلية .

سؤال 2015 الدور الثالث : عرف قانون فعل الكتلة ؟

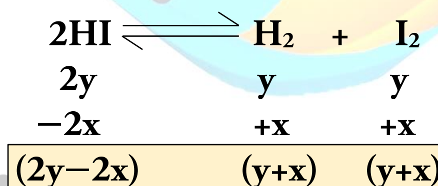
الجواب : عند ثبوت درجة الحرارة فأن سرعة التفاعل الكيميائي في اي اتجاهاً كان تتناسب طردياً مع التراكيز المولارية للمواد المتفاعلة كلاً منها مرفوع الى اس يمثل عدد المولات الموضوع اما كل مادة في المعادلة الكيميائية .

سؤال 2015 الدور الثالث : للتفاعل الغازي الباعث للحرارة $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ في اناء حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من I_2 , H_2 وضعفها من HI , فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد ان الاناء يحتوي على $3mole$ من HI و $4mole$ من I_2 و $4mole$ من H_2 أحسب :

1. تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل ؟
2. K_c للتفاعل ؟

الجواب :

.1



$$2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$$

$2HI$	H_2	I_2
$2y$	y	y
$-2x$	$+x$	$+x$
$(2y-2x)$	$(y+x)$	$(y+x)$



↓	↓	↓
3	4	4

$2y - 2x = 3$
$2(4 - x) - 2x = 3$
$8 - 2x - 2x = 3$
$8 - 4x = 3$
$4x = 5$
$x = \frac{5}{4} = 1.25$

$y + x = 4 \rightarrow y = 4 - x$
$y + 1.25 = 4$
$y = 4 - 1.25$
$y = 2.75$
$2y = 2.75 \times 2 = 5.5$
$= 5.5$

.2

$$Kc = \frac{(4)^2}{(3)^2} = 1.77$$

سؤال **2015** الدور الثالث : أملا الفراغ : تتوقف العلاقة بين **Kc** و **Kp** على قيمة ...... ؟

الجواب : عدد المولات او **Δng** .

سؤال **2016** الدور الاول : علل مايأتي : تقليص الحجم على خليط متوازن **$\Delta_n = -1$** فأن الاتزان يتجه نحو النواتج ؟

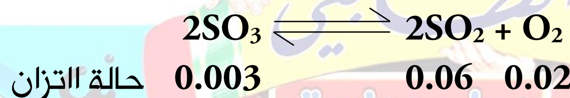
الجواب : بما ان **$\Delta_n = -1$**

اذن عدد مولات الناتج > عدد مولات المتفاعل

بما ان عدد مولات المتفاعلات اكبر فأن تقليص الحجم او زيادة الضغط فأنه يرجح التفاعل نحو الحجوم الاقل اي نحو النواتج .

سؤال **2016** الدور الاول : للتفاعل المتزن الغازي : $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ وجد ان خليط الاتزان بدرجة حرارة **27C°** يحتوي على مولاري **$[SO_3] = 0.003$** و مولاري **$[SO_2] = 0.06$** و مولاري **$[O_2] = 0.02$** وعند تبريد التفاعل الى **12C°** وجد ان **Kc** للتفاعل تساوي **2** , بيّن هل ان التفاعل باعث ام ماص للحرارة ؟

الجواب :



$$2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$$

حالة اتزان **0.003** **0.06** **0.02**

عند درجة حرارة **27C°** :

$$K_c = \frac{[SO_3]^2[O_2]}{[SO_3]^2}$$

$$K_c = \frac{(0.006)^2(0.02)}{(0.003)^2}$$

$$K_c = 8$$

بما ان عند درجة حرارة **27C°** كانت **$K_c = 8$** .

اما عند درجة حرارة **12C°** اصبحت **$K_c = 2$** .

اي ان بعد تبريد التفاعل ان قيمة **K_c** قد قلت اذن اتجه التفاعل نحو الخلف وعند تبريد التفاعل فأنه سيرجح التفاعل الباعث للحرارة اي ان التفاعل الخلفي باعث للحرارة اذن التفاعل الامامي ماص للحرارة .

سؤال 2016 الدور الاول : املأ الفراغ : تفاعل متزن , ثابت الاتزان له $K_{eq} = 3.2$ وثابت سرعة التفاعل الامامي $K_f = 0.064$ فأن ثابت سرعة التفاعل الخلفي K_b له تساوي .... ؟

الجواب :

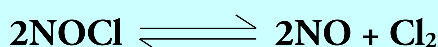
$$K_{eq} = \frac{Kf}{Kb}$$

$$3.2 = \frac{0.064}{Kb}$$

$$K_b = \frac{0.064}{3.2}$$

$$K_b = 0.02$$

سؤال 2016 الدور الثاني : عند تسخين غاز NOCl في اناء مغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة :



$$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$$

وعند الوصول الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي لمزيج الاتزان 0.9atm والضغط الجزئي لغاز NOCl يساوي 0.54atm احسب :

1. الضغوط الجزئية لكل من غازي NO , Cl_2 عند الاتزان ؟
2. ثابت الاتزان K_c للتفاعل عند نفس درجة الحرارة ؟

الجواب :



$$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$$

	2NOCl	2NO	Cl₂
الضغوط الابتدائية	y	0	0
التغير في الضغوط	-2x	+2x	+x
حالة الاتزان	y-2x	2x	x

$$P_T = P_{NOCl} + P_{NO} + P_{Cl_2}$$

$$0.9 = 0.54 + 2x + x$$

$$0.9 - 0.54 = 3x$$

$$0.36 = 3x$$

$$x = \frac{0.36}{3} = 0.12 \text{ atm} = P_{Cl_2}$$

$$P_{NO} = 2x = 2 \times 0.12 = 0.24 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{(0.24)^2 \times 0.12}{(0.54)^2} = 0.02$$

$$\Delta_{ng} = 3 - 2 = 1$$

$$T(K) = 227 + 273 = 500$$

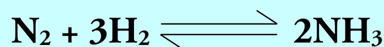
$$K_c = K_p(RT)^{-\Delta ng}$$

$$K_c = 0.02\ (0.082 \times 500)^{-1} = 0.00048$$

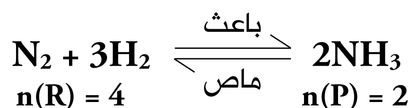
سؤال 2016 الدور الثاني : املأ الفراغ : يترجح التفاعل .... لتفاعل متزن ماص للحرارة عند تبريد اناء التفاعل ؟

الجواب : الخلفي .

سؤال 2016 الدور الثاني : ما الاجراءات التي تؤدي الى رفع المنتوج للتفاعل الغازي الباعث للحرارة :



الجواب :



$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ (باعث / ماص)

$n(R) = 4$ $n(P) = 2$

1. اضافة كميات من N_2 و H_2 بأستمرار .
2. سحب كميات من NH_3 بأستمرار .
3. زيادة الضغط (تقليل الحجم) .
4. خفض درجة الحرارة (تبريد التفاعل) .

سؤال 2016 الدور الثاني : عرف قانون فعل الكتلة ؟

الجواب : عند ثبوت درجة الحرارة فأن سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طردياً مع حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعلة كل منها مرفوع الى اس يمثل عدد مولاتها في معادلة التفاعل الموزونة .

سؤال 2016 الدور الثالث : علل ما يأتي : انخفاض الضغط على خليط متوازن فيه $\Delta n_g = -1$ فأن الاتزان يتجه نحو المتفاعلات ؟

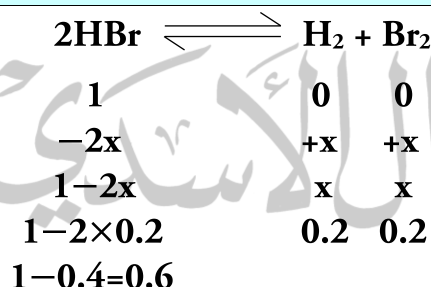
الجواب : بما ان $\Delta n_g = -1$, اذن $n(P) < n(R)$ وعند انخفاض الضغط سيرجح التفاعل نحو عدد المولات الاكبر (اي نحو المتفاعلات) .

سؤال 2016 الدور الثالث : وضع 2mole من بروميد الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه 2L وبدرجة حرارة معينة , وصل التفاعل الغازي الى حالة الاتزان , فوجد ان المتكون من غاز البروم 0.4mole حسب التفاعل الاتي : $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$ فما عدد مولات غاز HBr في خليط الاتزان لأناء اخر حجمه 2L الناتج من خلط غازي البروم والهيدروجين بكميات 2mole لكل منهما ؟

الجواب :

$$M_{(HBr)} = \frac{n}{V_L} = \frac{2}{2} = 1M$$

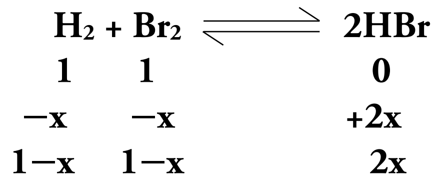
$$M_{(Br_2)} = \frac{0.4}{2} = 0.2\ M$$



$2HBr$	$\rightleftharpoons$	H_2	$+$	Br_2
1		0		0
$-2x$		$+x$		$+x$
$1-2x$		x		x
$1-2\times0.2$		0.2		0.2
$1-0.4=0.6$				

$$K_c = \frac{(0.2)^2}{(0.6)^2} = \frac{1}{9}$$

$$M_{(HBr)} = \frac{n}{VL} = \frac{2}{2} = 1M$$



بما ان التفاعل الثاني عكس التفاعل الاول اذن :

$$K_{c2} = \frac{1}{K_{c2}} = \frac{1}{\frac{1}{9}} = 9$$

$$K_c = \frac{[HBr]^2}{[H_2][Br_2]}$$

$$9 = \frac{(2x)^2}{(1-x)^2}$$ بجذر الطرفين

$$3 = \frac{2x}{1-x}$$

$$3 - 3x = 2x$$

$$3 = 3x + 2x$$

$$x = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$[HBr] = 2x = 2 \times 0.6 = 1.2\ M$$

$$M = \frac{n}{VL}$$

$$1.6 = \frac{n}{2} = 1.6 \times 2 = 3.2\ mol$$

سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : في التفاعلات الماصة للحرارة والتي هي حالة اتزان ديناميكي تزداد تراكيز المواد الناتجة عند .... درجة الحرارة ؟

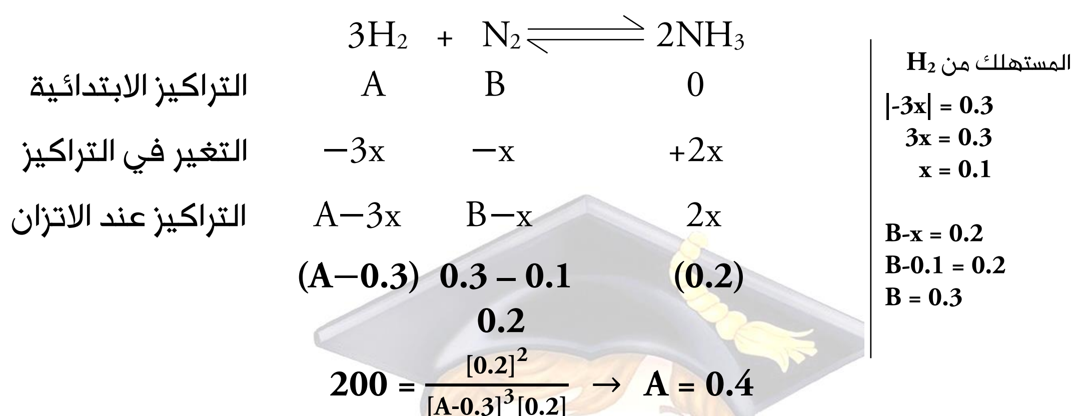
الجواب : زيادة .

سؤال 2017 تمهيدي : عرف التفاعلات الانعكاسية المتجانسة ؟

الجواب : وهي تلك التفاعلات التي يكون فيها المواد الناتجة والمتفاعلة من طور واحد .

سؤال 2017 تمهيدي : في التفاعل الاتي $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ وضعت كميات مختلفة (مولات مختلفة) من H_2 , N_2 في اناء سعته لتر وعند وصول التفاعل حالة الاتزان وجد ان ما استهلك من H_2 يساوي **0.3 mol** وما تبقى من N_2 يساوي **0.2 mol** ما عدد مولات كل من H_2 , N_2 قبل التفاعل علماً بأن ثابت الاتزان K_c للتفاعل يساوي **200** ؟

الجواب :



	$3H_2$	+ N_2	$\rightleftharpoons 2NH_3$
التراكيز الابتدائية	A	B	0
التغير في التراكيز	$-3x$	$-x$	$+2x$
التراكيز عند الاتزان	$A-3x$	$B-x$	$2x$
	(A−0.3)	**0.3 – 0.1** **0.2**	**(0.2)**

المستهلك من H_2

$|-3x| = 0.3$

$3x = 0.3$

$x = 0.1$

$B-x = 0.2$

$B-0.1 = 0.2$

$B = 0.3$

$$200 = \frac{[0.2]^2}{[A-0.3]^3[0.2]} \rightarrow A = 0.4$$

سؤال 2017 تمهيدي : املأ الفراغ : عند تقليل الضغط في خليط متزن $\Delta ng = +1$ فالتفاعل ينزاح نحو .... وثابت الاتزان K_c .... ؟

الجواب : الامام (النواتج) , K_c لا تتغير .

سؤال 2017 الدور الاول : ما علاقة قيمة ثابت الاتزان مع اتجاه التفاعل ؟ وضح ذلك ؟

الجواب : اذا كانت قيمة **K** اكبر بكثير من الواحد $K>>1$ ستكون النواتج اكبر بكثير من المواد المتفاعلة عند حالة الاتزان وعندها يقال ان الاتزان يميل نحو اليمين .

واذا كانت قيمة **K** اقل بكثير من الواحد $K<<1$ ستكون المتفاعلات اكبر بكثير من المواد الناتجة وعندها يقال ان الاتزان يميل نحو اليسار .

واذا كانت قيمة ثابت الاتزان تساوي الواحد الصحيح او قيمة مقاربة فأن هذا يعني ان تراكيز كل من المواد المتفاعلة والناتجة في التفاعل تكاد تكون متساوية .

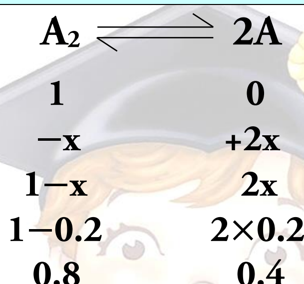
سؤال 2017 الدور الاول : علل : في التفاعل الافتراضي الغازي :

طاقة + B ⇌ A لا تتغير حرارة اناء التفاعل عند زيادة الضغط الكلي ؟

الجواب : وذلك لان عدد مولات النواتج تساوي عدد مولات المتفاعلات اي ان $\Delta n_g = 0$.

سؤال 2017 الدور الاول : للتفاعل المتزن الغازي : $2A \rightleftharpoons A_2$ وجد انه عند وضع مول واحد من A_2 في اناء التفاعل حجمه لتر واحد عند STP يصل التفاعل حالة الاتزان فوجد ان 20% منه يتحلل (يتفكك) , ما قيمة كل من K_c و K_p للتفاعل ؟ وما تركيز A الذي يكون في حالة اتزان مع 0.008M من A_2 وعند نفس الظروف ؟

الجواب : V = 1L , n = M



A_2	⇌	$2A$
1		0
$-x$		$+2x$
$1-x$		$2x$
$1-0.2$		2×0.2
0.8		0.4

النسبة المئوية للتحلل = $\frac{\text{المتحلل}}{\text{الاصلي}} \times 100\%$ ← $1 \times \frac{20}{100} = x$ ← $x = 0.2\ M$

$$K_p = K_c(RT)^{+\Delta n_g}$$

$$K_p = 0.2(0.082 \times 298)^{2-1} = 4.88$$



A_2	⇌	$2A$
0.008		y

$$K_c = \frac{[A]^2}{[A_2]} \rightarrow 0.2 = \frac{y^2}{[A_2]} \rightarrow y^2 = 0.0016 \rightarrow y = 0.04\ M$$

$$K_c = \frac{[A]^2}{[A_2]} = \frac{(0.4)^2}{0.8} \rightarrow K_c = 0.2$$

سؤال 2017 الدور الثاني : علل : تنخفض قيمة K_c للتفاعلات الباعثة للحرارة عند رفع درجة الحرارة ؟

الجواب : بما ان التفاعل باعث للحرارة اذن عند رفع درجة الحرارة سيؤدي الى ترجيح التفاعل الماص للحرارة (الخلفي) وبما ان العلاقة عكسية بين K_c وتراكيز النواتج لذلك ستنخفض قيمة K_c .

سؤال 2017 الدور الثاني : وضع 4g من غاز HF في وعاء مغلق حجمه 2L عند درجة حرارة 27C وترك في الوعاء المغلق يتفكك حتى تم الاتزان الكيميائي حسب المعادلة الاتية :

$2HF_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + F_{2(g)}$ فأذا كان K_p للتفاعل يساوي 1.21 احسب الضغط الجزئي لغاز HF عند الاتزان علماً ان الكتلة المولية للغاز $M = 20g/mol$ ؟

الحل :

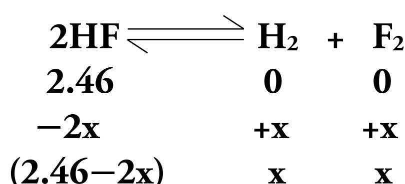
$n = \frac{m}{M} = \frac{4}{20}$

$n = 0.2\ mol$

$PV = nRT$

$P \times 2 = 0.2 \times 0.082 \times 300$

$P = 2.46\ atm$



$2HF \rightleftharpoons$	H_2	+	F_2
2.46	0		0
$-2x$	$+x$		$+x$
$(2.46-2x)$	x		x

$K_p = \frac{[x]^2}{[2.46-2x]^2}$

$1.1 = \frac{x}{2.46-2x} \rightarrow x = 0.8456\ atm$

$PHF = 2.46 - 2 \times 0.8456 = 0.768\ atm$

سؤال 2017 الدور الثاني : عرف قاعدة لو شاتلية ؟

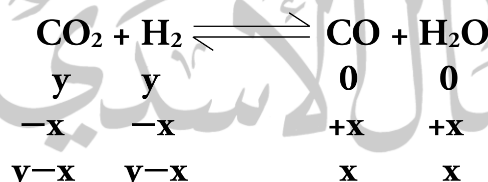
الجواب : اذا أثر مؤثر خارجي مثل تغير التركيز او الحجم او الضغط او درجة الحرارة على تفاعل ما في حالة اتزان فأن هذا التفاعل يتجه بالاتجاه الذي يقلل من تأثير ذلك المؤثر ليصل التفاعل الى حالة اتزان جديدة .

سؤال 2017 الدور الثاني : ما علاقة ثابت الاتزان K_c مع حاصل التفاعل Q ؟

الجواب : اذا كان K_c اكبر من Q فالتفاعل يسير بالاتجاه الامامي . واذا كان Kc اصغر من Q فالتفاعل يسير بالاتجاه الخلفي . واذا كان $K_c = Q$ فالتفاعل في حالة الاتزان .

سؤال 2017 الدور الثالث : للتفاعل المتزن الغازي $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ وفي اناء حجمه لتر واحد تم خلط مولات متساوية من H_2 , CO_2 وبدرجة حرارة معينة وصل التفاعل الى حالة الاتزان فوجد ان عدد المولات الكلية لخليط الغازات عند الاتزان تساوي 3mole ما تراكيز خليط الاتزان ؟ علماً ان ثابت الاتزان $K_c = 4$ ؟

الجواب :



CO_2 +	$H_2 \rightleftharpoons$	CO +	H_2O
y	y	0	0
$-x$	$-x$	$+x$	$+x$
$y-x$	$y-x$	x	x

$n_T = nCO_2 + nH_2 + nCO + nH_2O$

$n_T = (y-x) + (y-x) + (x+x)$

$3 = (y-x) + (y-x) + (x+x)$

$y = 1.5$

$$4 = \frac{x^2}{(1.5-x)^2} = 1mol$$

تركيز CO , H_2 عند الاتزان $y-x = 1.5 - 1 = 0.5\ mol/L$

تركيز CO_2 , H_2O عند الاتزان $x = 1\ mol/L$

سؤال 2017 الدور الثالث : علل : زيادة حجم اناء التفاعل لتفاعل غازي فيه $\Delta_{ng} = -1$ يؤدي الى خفض المنتوج ؟

الجواب : بما ان $\Delta_{ng} = -1$

اذن مجموع المتفاعلات > مجموع النواتج

وبما ان تم زيادة حجم الاناء اي ادى الى تقليل الضغط . اذن عند تقليل الضغط يتجه التفاعل نحو عدد المولات الاكثر (نحو المتفاعلات) سيؤدي الى خفض المنتوج .

سؤال 2017 الدور الثالث : تفاعل ما فيه $\Delta_{ng} = -1$ و $K_c = 4.1$ بدرجة حرارة 227C احسب قيمة K_p لهذا التفاعل ؟

الجواب :

$$K_c = K_p(RT)^{-\Delta ng}$$

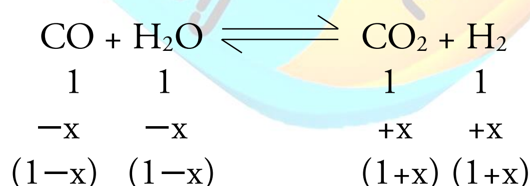
$$T = 227 + 273 = 500\ K$$

$$\Delta_{ng} = -1$$

$$4.1 = K_p(0.082 \times 500)^{+1} \rightarrow K_p = 0.1$$

سؤال 2018 تمهيدي : في وعاء مغلق حجمه لتر واحد يتفاعل غاز CO مع بخار الماء وتكّون غاز CO_2 و H_2 وبدرجة حرارة 700 K ما تراكيز خليط الغازات عند وصولها الى حالة الاتزان اذا تم وضع مول واحد من كل من المتفاعلات والنواتج علماً ان ثابت الاتزان K_c لهذا التفاعل يساوي 5.29 ؟ و ان $\sqrt{5.29} = 2.3$ ؟

الجواب :



نستخرج Q :

$$Q = \frac{(1)^2}{(1)^2} = 1$$

نقارن Q مع K_c

$K_c > Q$

الاتجاه امامي

$$K_c = \frac{[1+x]^2}{[1-x]^2}$$

$$5.29 = \frac{[1+x]^2}{[1-x]^2}$$

جذر الطرفين

$$2.3 = \frac{[1+x]}{[1-x]} \rightarrow 2.3 - 2.3x = 1+x \rightarrow 2.3-1 = 2.3+x$$

$$1.3 = 3.3x$$

$$x = \frac{1.3}{3.3} = 0.39\ M$$

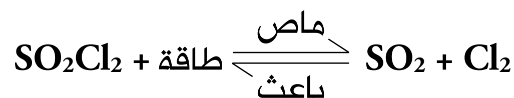
ثم تعوض في حالة الاتزان :

$(1-x) \rightarrow 1 - 0.39 = 0.61 \rightarrow [CO] = [H_2O]$

$1 + 0.39 = 1.39$

سؤال 2018 تمهيدي : في التفاعل الغازي المتزن $SO_2 + Cl_2 \rightleftharpoons SO_2Cl_2 +$ طاقة ,
بين هل ترتفع ام تنخفض حرارة التفاعل عند اضافة SO_2 الى خليط الاتزان ؟ ولماذا ؟

الجواب :



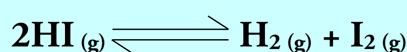
$$SO_2 + Cl_2 \underset{\text{باعث}}{\overset{\text{ماص}}{\rightleftharpoons}} SO_2Cl_2 + \text{طاقة}$$

عند اضافة غاز SO_2 للتفاعل فسوف يرجح التفاعل الخلفي للتخلص من الزيادة الحاصلة في $[SO_2]$ وبذلك سوف ترتفع حرارة التفاعل لان التفاعل الخلفي باعث للحرارة .

سؤال 2018 الدور الاول : املأ الفراغ : في التفاعلات الماصة للحرارة والتي هي في حالة اتزان ديناميكي تزداد تراكيز المواد الناتجة عند .... درجة الحرارة ؟

الجواب : زيادة او رفع او تسخين .

سؤال 2018 الدور الاول : للتفاعل الغازي الباعث للحرارة :



$$2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

وفي اناء تفاعل حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من H_2 , I_2 وضعفها من HI فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد ان الاناء يحتوي على 1 mol من HI و 2 mol من I_2 و 2 mol من H_2 احسب :

1. تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل ؟
2. K_c للتفاعل ؟

الجواب :

1.



$$2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$$

$2HI$	H_2	I_2
$2y$	y	y
$-2x$	$+x$	$+x$
$(2y-2x)$	$(y+x)$	$(y+x)$
↓	↓	↓
1	2	2

$y+x = 2$

$y = 2-x$

$2y-2x = 1$

$2(2-x) -2x) = 1$

$4-2x-2x = 1$

$4-4x = 1$

$3 = 4x$

$x = \frac{3}{4} = 0.75$

$y+x = 2$

$y+0.75 = 2$

$y = 2 - 0.75$

$y = 1.25$

$2y$

2×1.25

$y = 2.5$

2. $K_c = \frac{[2]^2}{[1]^2} = 4$

سؤال 2018 الدور الاول : التفاعل الغازي المتزن الاتي : $N_2 + O_2 + 180Kj \longrightarrow 2NO$, صف عدد الاجراءات التي تؤدي الى زيادة الناتج ؟

الجواب :

$$N_2 + O_2 + 180Kj \underset{\text{باعث}}{\overset{\text{ماص}}{\rightleftharpoons}} 2NO$$

1. سحب NO بأستمرار (سحب نواتج) .
2. اضافة N_2 , O_2 (اضافة متفاعلات) .
3. تسخين التفاعل .

سؤال 2018 الدور الثاني : املأ الفراغ : في التفاعل الغازي الاتي :

$2NF_2 \rightleftharpoons N_2F_4 \quad \Delta H=38.5Kj/mol$ فأن تسخين خليط الاتزان يرجح التفاعل .... وخفض الضغط على الخليط المتزن يرجح التفاعل .... وسحب NF_2 من خليط الاتزان يرجح التفاعل ....

الجواب : الامامي , الامامي , الامامي .

سؤال 2018 الدور الثاني : تتوقف العلاقة بين Kc و Kp على Δng , بين ذلك مع كتابة العلاقة التي تربط بينهما ؟

الجواب :

$$K_p = K_c\,(RT)^{\Delta ng}$$

$$K_c = K_p\,(RT)^{-\Delta ng}$$

.1	$\Delta_{ng} = 0$	فأن ← $K_c = K_p$
.2	$\Delta_{ng} = (+)$	فأن ← $K_c < K_p$
.3	$\Delta_{ng} = (-)$	فأن ← $K_c > K_p$

سؤال 2018 الدور الثاني : في وعاء مغلق حجمه لتر واحد يتفاعل غاز CO مع بخار الماء وتكّون غـــاز CO_2 و H_2 وبدرجة حرارة 700 K ما تراكيز خليط الغازات عند وصولها الـى حالـة الاتزان اذا تم وضع مول واحد من كل من المتفاعلات والنـواتج علماً ان ثابت الاتزان K_c لهذا التفاعل يساوي 4.84 ؟

الجواب :

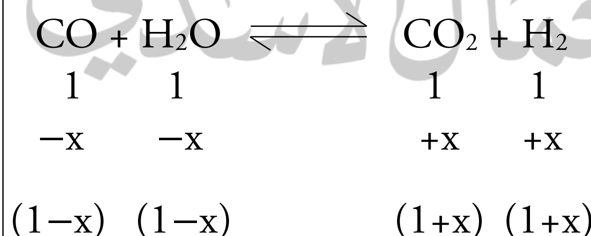
نستخرج Q

$$Q = \frac{(1)^2}{(1)^2} = 1$$

نقارن Q مع K_c

$K_c > Q$

التفاعل يسير بالاتجاه الامامي



$$CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$$

CO	H_2O	CO_2	H_2
1	1	1	1
$-x$	$-x$	$+x$	$+x$
$(1-x)$	$(1-x)$	$(1+x)$	$(1+x)$

$$K_c = \frac{[1+x]^2}{[1-x]^2}$$

$$4.84 = \frac{[1+x]^2}{[1-x]^2}$$ جذر الطرفين

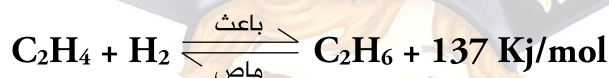
عند وصول الطالب الى هذه الخطوة يعطى درجة كاملة لعدم اعطاء الجذر التربيعي **4.84** .

حيث لابد ان يعطي **2.2** = $\sqrt{4.84}$.

سؤال **2018** الدور الثالث : ما تأثير كل من العوامل الاتية على حالة الاتزان وقيمة ثابت الاتزان للتفاعل الغازي المتزن الاتي : $C_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons C_2H_6 + 137\ Kj/mol$:

1. تسخين خليط الاتزان في وعاء مغلق ؟
2. سحب كمية من الناتج ؟
3. زيادة الضغط على الخليط المتزن بدرجة حرارة ثابتة ؟

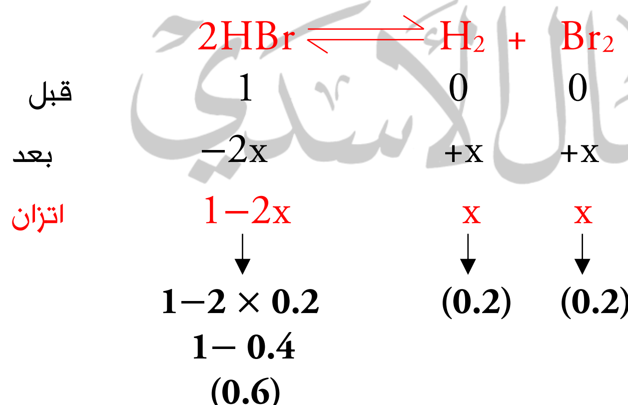
الجواب :



العامل المؤثر	حالة الاتزان	قيمة ثابت الاتزان
1. تسخين خليط الاتزان .	يترجح الخلفي الماص للحرارة .	تقل .
2. سحب كمية من الناتج .	يترجح التفاعل الامامي .	لا تتأثر .
3. زيادة الضغط .	يترجح الامامي $n_R > n_P$.	لا تتأثر .

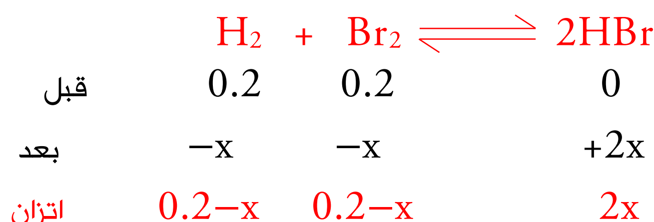
سؤال **2018** الدور الثالث : وضع مول واحد من بروميد الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه لتر واحد وبدرجة حرارة معينة وصل التفاعل الغازي الى حالة الاتزان فوجد ان المتكون من غاز البروم **0.2 mole** حسب التفاعل الاتي : $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$ فـــــما عدد مولات غاز **HBr** في خليط الاتزان لأناء اخر حجمه لتر واحد الـــناتج من خلط غازي البروم والهيدروجين بكميات **2 mole** لكل منها ؟

الجواب : الاناء الاول :



$$K_{c1} = \frac{[0.2]^2}{[0.6]^2} = \frac{0.04}{0.36} = \frac{1}{9} = 0.11$$

الاناء الثاني :



$$H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$$

	H_2	Br_2	$2HBr$
قبل	0.2	0.2	0
بعد	−x	−x	+2x
اتزان	0.2−x	0.2−x	2x

وبما ان ثابت الاتزان في الاناء الثاني = مقلوب ثابت الاتزان الاول اذن :

$$K_{c1} = \frac{1}{9} \qquad K_{c1} = \frac{1}{\frac{1}{9}} \rightarrow K_{c1} = 9$$

$$K_{c2} = \frac{[HBr]^2}{[H_2][Br_2]}$$

جذر الطرفين $= \frac{(2x)^2}{[0.2\text{-}x]^2} \rightarrow 3 = \frac{2x}{0.2\text{-}x} = 0.12 \text{ mole}$

ثم تعوض في حالة الاتزان $[HBr] = 2x = 2 \times 0.12 = 0.24 \text{ mole}$

سؤال 2018 الدور الثالث : املأ الفراغ : اذا كان حاصل التفاعل عند نقطة معينة من التفاعل اصغر من ثابت الاتزان K_c للتفاعل فأن التفاعل تجه نحو المواد .... ؟

الجواب : الناتجة .

سؤال 2019 تمهيدي : تفاعل ما متزن , ثابت الاتزان له K_{eq} يساوي **4.4** وثابت سرعة التفاعل الامامي K_f يساوي **0.022** احسب ثابت سرعة التفاعل الخلفي K_b ؟

الجواب :

$$K_{eq} = \frac{K_f}{K_b}$$

$$K_{eq} = \frac{0.022}{4.4} \rightarrow 0.005$$

سؤال 2019 تمهيدي : زيادة حجم اناء التفاعل لتفاعل غازي فيه $\Delta ng = -1$ يؤدي الى خفض المنتوج , علل ذلك ؟

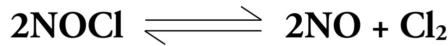
الجواب : $\Delta ng = -1$

∴ حجوم المتفاعلات > حجوم النواتج

حجوم الاقل $\rightleftharpoons$ حجوم الاكبر

بأزدياد حجم الاناء (ينخفض الضغط) يحدث اخلال في حالة الاتزان وحسب قاعدة لو شاتلية يرجح التفاعل نحو الطرف ذي عدد المولات الغازية الاكثر (الخلفي) لذلك يقل المنتوج .

سؤال 2019 تمهيدي : ثابت الاتزان للتفاعل الغازي :



$$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$$

عند درجة حرارة $240\ C^o$ هو 4×10^{-4} ادرس الحالات التالية وقرر اتج اه سير التفاعل علماً ان جميع التراكيز المعبرة عنها بوحدات mole/L :

$$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$$

2NOCl	2NO	Cl_2	
0.002	0.004	0.02	.1
0.001	0.002	0.0001	.2
0.4	0.002	0.001	.3

الجواب : يجب ايجاد Q لمعرفة اتجاه التفاعل :

.1 $$Q = \frac{[NO]^2\,[Cl_2]}{[NOCl]^2} = \frac{[0.004]^2\,[0.02]}{[0.002]^2} = 8 \times 10^{-2}$$

$Q > K_{eq}$ اذن التفاعل خلفي

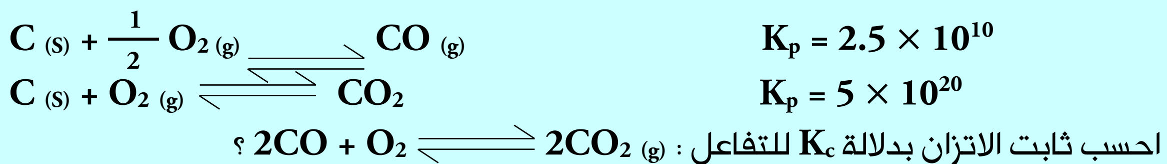
.2 $$Q = \frac{[0.002]^2\,[0.0001]}{[0.001]^2} = 4 \times 10^{-4}$$

$Q = K_{eq}$ اذن التفاعل في حالة اتزان

.3 $$Q = \frac{[0.002]^2\,[0.001]}{[0.4]^2} = \frac{1}{4} \times 10^{-7}$$

$Q < K_{eq}$ اذن التفاعل امامي

سؤال 2019 الدور الاول : وجد ان ثابت الاتزان بدلالة الضغوط الجزئية K_p بدرجة حرارة 727 C للتفاعلات :



$$C_{(S)} + \frac{1}{2}O_{2\,(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} \qquad K_p = 2.5 \times 10^{10}$$

$$C_{(S)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons CO_2 \qquad K_p = 5 \times 10^{20}$$

احسب ثابت الاتزان بدلالة K_c للتفاعل : $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_{2\,(g)}$ ؟

الجواب :

معادلة 1 تقلب وتضرب × 2 $\quad 2CO \rightleftharpoons \cancel{2C} + \cancel{O_2} \qquad K_{p1} = \left(\frac{1}{2.5 \times 10^{10}}\right)^2$

معادلة 2 تضرب × 2 $\quad \cancel{2C} + \cancel{2O_2} \rightleftharpoons 2CO_2 \qquad K_{p2} = (5 \times 10^{20})^2$



$$2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2 \qquad K_p = K_{p1} \times K_{p2} = 4 \times 10^{20}$$

$$T(K) = T(C) + 273 = 727 + 273 = 1000\ K$$

$$\Delta ng = 2 - 3 = -1$$

$$K_c = K_p\,(RT)^{-\Delta n}$$

$$K_c = 4 \times 10^{20}\,(0.082 \times 1000)^{-(-1)} = 328 \times 10^{20}$$

سؤال 2019 الدور الاول : املأ الفراغ : تنص قاعدة لو شاتلية على انه .... ؟

الجواب : اذا أثر مؤثر خارجي مثل تغير التركيز او الحجم او الضغط او درجة الحرارة على تفاعل ما في حالة اتزان فأن هذا التفاعل يتجه بأتجاه الذي يقلل من تأثير ذلك المؤثر ليصل التفاعل الى حالة جديدة .

سؤال 2019 الدور الاول : للتفاعل المتزن الغازي الباعث للحرارة $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$

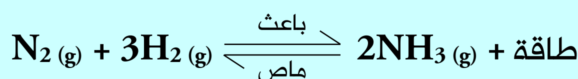
كيف تتغير حالة الاتزان ؟ ولماذا ؟ عندما :

1. زيادة الضغط المسلط على التفاعل المتزن .
2. خفض درجة حرارة اناء التفاعل .
3. سحب غاز N_2O_4 المتكون عند الاتزان .

الجواب :

1. زيادة الضغط يتجه التفاعل نحو المولات الاقل (النواتج) امامي .
2. خفض درجة حرارة التفاعل الباعث يترجح الباعث (الامامي) نحو النواتج .
3. سحب غاز N_2O_4 يترجح التفاعل الامامي نحو النواتج .

سؤال 2019 الدور الثاني : صف ثلاثة اجراءات تؤدي لرفع المنتوج للتفاعل الغازي المتزن :



$$N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} \underset{\text{ماص}}{\overset{\text{باعث}}{\rightleftharpoons}} 2NH_{3\,(g)} + \text{طاقة}$$

الجواب :

1. تبريد التفاعل . 2. زيادة الضغط . 3. اضافة (N_2 , H_2) . 4. سحب NH_3 .
5. تقليل الحجم .

سؤال 2019 الدور الثاني : في التفاعل الافتراضي الغازي $2A + B \rightleftharpoons 3C$ وفي انــاء حجمه لتر واحد وضع 4 mol من A و 8mol من C مع كمية من B_2 وعند وصول التــفاعل حالة الاتزان وجد ان اناء التفاعل يحتوي على 4 mol من B وكذلك 6 mol من A , احسب K_c اذا علمت ان حاصل التفاعل يساوي 16 ؟

الجواب :

$$\begin{array}{ccccc} 2A & + & B & \rightleftharpoons & 3C \\ 4 & & y & & 8 \end{array}$$

$$Q = \frac{[C]^3}{[A]^2\,[B]}$$

$$16 = \frac{[8]^3}{[4]^2\,[y]} \rightarrow y = \frac{512}{16 \times 16} = \frac{512}{144} = 2M$$ تركيز B الابتدائي



$$2A + B \rightleftharpoons 3C$$

4	2	8
$+2x$	$+x$	$-3x$
$4+2x$	$2+x$	$8-3x$
$4+2(2)$ 8	4M	$8-3(2)$ 2M

$2+x=4$

$\therefore x = 4 - 2 = 2M$

$$K_c = \frac{[C]^3}{[A]^2 \times [B]}$$

$$K_c = \frac{[2]^3}{[8]^2 \times [4]} = \frac{1}{32} = 0.03$$

سؤال 2019 الدور الثاني : متى يكون ΔG تساوي $\Delta G°$ اثبت ذلك حسابياً ؟

الجواب :

عندما يكون حاصل التفاعل $Q = 1$:

$\Delta G = \Delta G° + RT\ LnQ$

$\Delta G = \Delta G° + RT\ Ln1$ $\quad Ln1 = 0$

$\Delta G = \Delta G° + 0$

$\Delta G = \Delta G°$

سؤال 2019 الدور الثالث : علل : تقليل الضغط على خليط متزن $\Delta_{ng} = +1$ فأن الاتزان ينزاح بأتجاه النواتج ؟

الجواب : بما ان $\Delta_{ng} = +1$

اذن عدد مولات النواتج اكبر من عدد مولات المتفاعلات فعند تقليل الضغط سوف ينزاح التفاعل بالاتجاه الامامي نحو الحجوم الاكبر اي نحو النواتج .

سؤال 2019 الدور الثالث : عرف قانون فعل الكتلة ؟

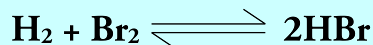
الجواب : عند ثبوت درجة الحرارة فأن سرعة التفاعل الكيمياوي في اي اتجاه كان تتناسب طردياً مع التراكيز المولارية للمواد المتفاعلة كلاً منها مرفوع الى اس يمثل عدد المولات الموضوع امام كل مادة .

سؤال 2019 الدور الثالث : املأ الفراغ : تفاعل متزن ثابت الاتزان له يساوي 5.5 وثابت سرعة التفاعل الامامي K_f يساوي 0.19 فأن ثابت سرعة التفاعل الخلفي K_b له يساوي .... ؟

الجواب :

$$K_{eq} = \frac{K_f}{K_b} \rightarrow 5.5 = \frac{0.19}{K_b} = 0.0345$$

سؤال 2019 الدور الثالث : في اناء حجمه 2L وضع 1.6mol من HBr و 0.4mol من كل من H_2 , Br_2 بدرجة حرارة معينة , فأذا علمت ان $K_c = 4$ للتفاعل :

$H_2 + Br_2$  $2HBr$

احسب تراكيز مكونات الخليط عند الاتزان ؟

الجواب :

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1.6}{2} = 0.8 \text{ mol/L}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ mol/L}$$

$$Q = \frac{[HBr]^2}{[H_2][Br_2]} \rightarrow Q = \frac{[0.8]^2}{[0.2]^2} = 16$$

$K_c < Q$ التفاعل خلفي

	H_2	+ Br_2 	$2HBr$
التراكيز الابتدائية	0.2	0.2	0.8
التغير في التراكيز	+x	+x	−2x
التراكيز عند الاتزان	0.2+x	0.2+x	0.8 – 2x

$$K_c = \frac{[HBr]^2}{[H_2][Br_2]} \rightarrow 4 = \frac{[0.8-2x]^2}{[0.2+x]^2}$$

$$0.8 - 2x = 0.4 + 2x \rightarrow 0.8 - 0.4 = 2x + 2x$$

$$0.4 = 4x \rightarrow x = 0.1 \text{ M}$$

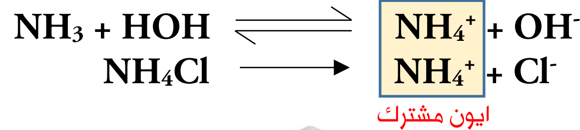
$$[HBr] = 0.8 - 2x = 0.8 - 2(0.1) = 0.8 - 0.2 = 0.6 \text{ M}$$

$$[H_2] = [Br_2] = 0.2 + x = 0.2 + 0.1 = 0.3 \text{ M}$$

الاتزان الأَيوني

سؤال 2013 تمهيدي : أحسب قيمة الاس الهيدروجـــيني PH لمحلول يحتوي على NH_3 بتركيز 0.15mole/L و NH_4Cl بتركيز 0.3mole/L علماً ان $pK_b(NH_3) = 4.74$ ؟

الجواب :



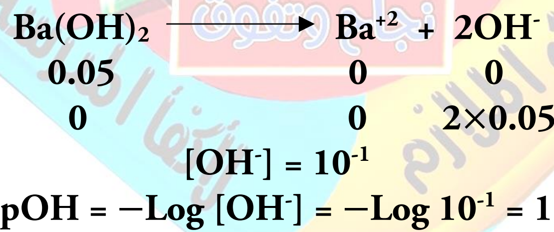
$$NH_3 + HOH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$
$$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

ايون مشترك

$$pOH = PKb + Log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$pOH = 4.74 + Log\frac{0.3}{0.15}$$
$$pOH = 4.74 + Log\,2$$
$$pOH = 4.74 + 0.3$$
$$pOH = 5.04$$
$$pH + POH = 14$$
$$pH = 14 - 5.04 = 8.96$$

سؤال 2013 تمهيدي : املأ الفراغ : محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ بتركيز 0.05M فأن pH للمحلول تساوي .... ؟

الجواب :



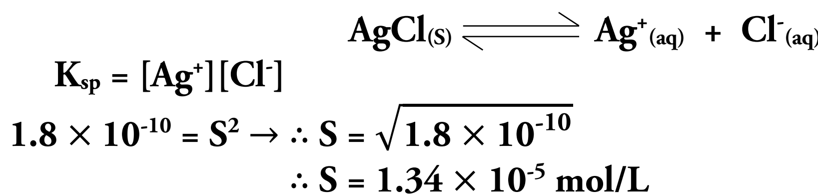
$$Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{+2} + 2OH^-$$

$Ba(OH)_2$	Ba^{+2}	$2OH^-$
0.05	0	0
0	0	2×0.05

$$[OH^-] = 10^{-1}$$
$$pOH = -Log\,[OH^-] = -Log\,10^{-1} = 1$$
$$pH + pOH = 14$$
$$pH = 13 - 1 = 13$$

سؤال 2013 تمهيدي : أحسب الذوبانية المولارية والـذوبانية بدلالة (g/L) لملح كلوريد الفـضة AgCl (M = 143.5 g/mol) في محلوله عند حـالة الاتـــــزان اذا علمـــــت ان $Ksp(AgCl) = 1.8 \times 10^{-10}$ ؟ علماً ان $\sqrt{1.8} = 1.34$ ؟

الجواب :



$$AgCl_{(S)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$
$$1.8 \times 10^{-10} = S^2 \rightarrow \therefore S = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}}$$
$$\therefore S = 1.34 \times 10^{-5}\ mol/L$$

$$\text{الذوبانية المولارية} = \frac{\text{الذوبانية الغرامية}}{M}$$

$$1.34 \times 10^{-5} = \frac{S}{143.5} \therefore S = 1.93 \times 10^{-3}\ g/L$$

سؤال 2013 تمهيدي : عرف محلول بفر ؟

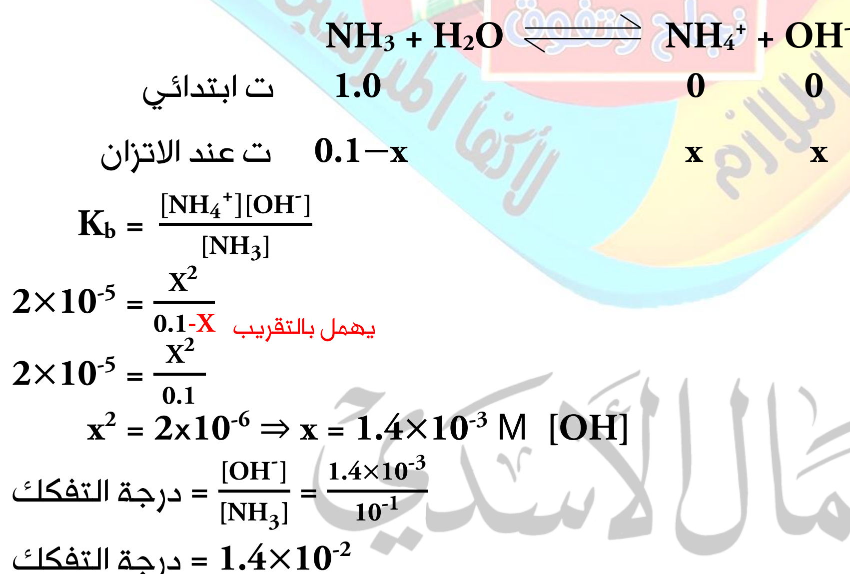
الجواب : هو محلول مائي مكون من مزيج لحامض ضعيف مع أحد املاحه (القاعدة القرينة للحامض الضعيف) او قاعدة ضعيفة مع احد املاحه (الحامض القرين للقاعدة الضعيفة) يكون لهذا المزيج القابلية على مقاومة التغير في الاس الهيدروجيني pH عند اضافة كمية صغيرة من حامض قوي او قاعدة قوية إليه .

سؤال 2013 الدور الاول : عرف محلول بفر ؟

الجواب : هو محلول مائي مكون من مزيج لحاض ضعيف مع أحد املاحه (القاعدة القرينة للحامض الضعيف) او قاعدة ضعيفة مع احد املاحه (الحامض القرين للقاعدة الضعيفة) يكون لهذا المزيج القابلية على مقاومة التغير في الاس الهيدروجيني pH عند اضافة كمية صغيرة من حامض قوي او قاعدة قوية إليه .

سؤال 2013 الدور الاول : ما التأثيرالناتج من اضافة 26.75g من ملح كلوريد الامونيوم (الكتلة المولية له = 53.5g/mole الى لتر واحد مـن محلول الامونيا بتركيز 0.1M على درجة تفكك القاعدة (الامونيا) علماً ان ثابت تفكك الامونيا $K_b(NH_3) = 2 \times 10^{-5}$ ؟

الجواب :



$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

ت ابتدائي	1.0	0	0
ت عند الاتزان	$0.1-x$	x	x

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$2\times10^{-5} = \frac{X^2}{0.1-X}$$ يهمل بالتقريب

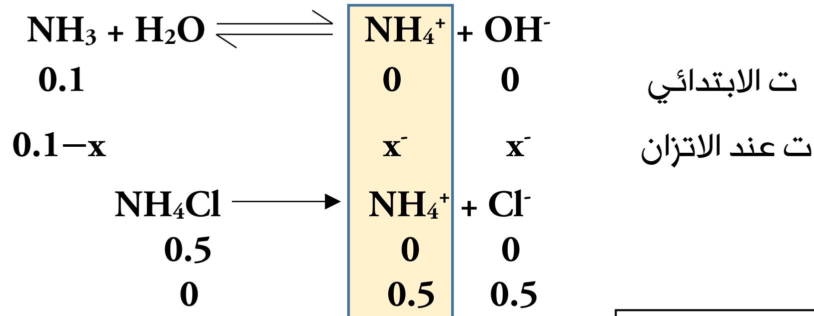
$$2\times10^{-5} = \frac{X^2}{0.1}$$

$$x^2 = 2x10^{-6} \Rightarrow x = 1.4\times10^{-3}\ M\ \ [OH]$$

$$\text{درجة التفكك} = \frac{[OH^-]}{[NH_3]} = \frac{1.4\times10^{-3}}{10^{-1}}$$

$$\text{درجة التفكك} = 1.4\times10^{-2}$$

نحسب درجة تفكك الامونيا بعد اضافة مع كلوريد الامونيوم :



	$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons$	NH_4^+	$+ OH^-$
ت الابتدائي	0.1	0	0
ت عند الاتزان	$0.1-x$	x^-	x^-

$NH_4Cl \longrightarrow$	NH_4^+	$+ Cl^-$
0.5	0	0
0	0.5	0.5

ايون مشترك

$n = \frac{m}{M}$
$n = \frac{26.75}{53.5}$
$n = 0.5$
mol = M
لان الحجم 1L

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$2\times10^{-5} = \frac{(0.5+x^-)(x^-)}{(0.1-x^-)}$$

$$2\times10^{-5} = \frac{0.5x}{0.1}$$ بالتقريب

$$x = \frac{2x10^{-6}}{0.5} = 4\times10^{-6}\ M\ [OH^-]$$

$$\text{درجة التفكك} = \frac{[OH^-]}{[NH_3]} = \frac{4x10^{-6}}{10^{-1}} = 4\times10^{-5}$$

من المقارنة نلاحظ انخفاض درجة التفكك بسبب وجود الايون المشترك $[NH_4^+]$ يرجح سرعة التفاعل العكسي فتقل درجة التفكك .

كما ويمكن حل الجزء الثاني من السؤال بطريقة ثانية

$$pOH = pK_b + Log\frac{[salt]}{[base]}$$

$$pOH = 4.7 + Log5 = 4.7 + 0.7 = 5.4$$

نجد $[OH^-]$

$$[OH^-] = 10^{-5.4} \times10^{+6} \times 10^{-6}$$

$$[OH^-] = 4 \times 10^{-6}\ M$$

او $= 4 \times 10^{-5}$

$$pOH = -Log\ [OH^-]$$

$$Log\ [OH^-] = -5.4 + 6 - 6$$

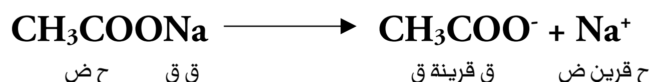
$$[OH^-] = 4 \times 10^{-6}\ M$$

$$\text{درجة التفكك} = \frac{[OH^-]}{[base]}$$

$$\text{درجة التفكك} = \frac{4x10^{-6}}{0.1}$$

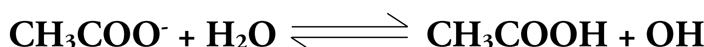
سؤال 2013 الدور الاول : عند اذابة املاح مشتقة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة في الماء يكون المحلول الناتج ذا صفة قاعدية دائماً ؟

الجواب : لنأخذ الملح CH_3COONa



$$CH_3COONa \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

نأخذ القرين القوي ونفاعله مع الماء :



$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH$$

حرر OH فهو قاعدي التأثير .

سؤال 2013 الدور الاول : اذا علمت ان تركيز ايون الكالسيوم $(M = 40g/mole)$ في بلازما الدم يساوي $0.1g/L$ فأذا كان تركيز ايون الاوكزالات فيه يساوي $1\times10^{-7}M$ هل تتوقع ان تترسب اوكزالات الكالسيوم CaC_2O_4 $(K_{sp} = 2.24\times10^{-9})$ ؟

الجواب :

$$[Ca^{+2}] = \frac{\text{التركيز}\left(\frac{g}{L}\right)}{M} = \frac{0.1}{40} = 25\times10^{-4}\ M$$



$$CaC_2O_{4\,(S)} \rightleftharpoons Ca^{+2}{}_{(aq)} + C_2O_4^{-2}{}_{(aq)}$$

لحظة بدء الترسيب $((K_{sp} = Q_{sp}))$

$$Q_{sp} = [Ca^{+2}][C_2O_4^{-2}]$$

$$Q_{sp} = (25\times10^{-4})(10^{-7})$$

$$Q_{sp} = 25\times10^{-11}$$

$$K_{sp} > Q_{sp}$$

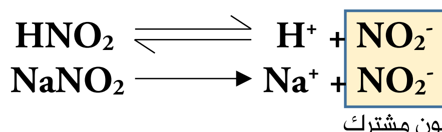
لا يحصل ترسيب .

سؤال 2013 الدور الثاني : مزيج بفري مكون حامض النتروز HNO_2 $(K_a(HNO_2) = 4.5\times10^{-4}$ بتركيز $0.12M$ ونتريت اصوديوم $NaNO_2$ بتركيز $0.15M$

أحسب :

1. قيمة الاس الهيدروجيني للمحلول
2. قيمة PH للمحلول الناتج بعد اضافة $1.0g$ من هيدروكسيد الصوديوم NaOH الكتلة المولية $(M = 40g/mole)$ الى لتر واحد من محلول البفر علما ان $Log\ 4.5 = 0.65$ و $Log\ 4 = 0.6$ و $Log\ 5 = 0.7$ ؟

الجواب :



$$HNO_2 \rightleftharpoons H^+ + NO_2^-$$

$$NaNO_2 \longrightarrow Na^+ + NO_2^-$$

.1

$$pK_a = -\text{Log}K_a$$
$$pK_a = -\text{Log}4.5\times10^{-4}$$
$$pK_a = 4-\text{Log}4.5$$
$$pK_a = 4-0.65$$
$$pK_a = 3.35$$

$$pH = pK_a + \text{Log}\frac{[\text{salt}]}{[\text{acid}]}$$
$$pH = 3.35 + \text{Log}\frac{0.15}{0.12}$$
$$pH = 3.35 + \text{Log}\frac{5}{4}$$
$$pH = 3.35 + \text{Log}5 - \text{Log}4$$
$$pH = 3.35 + 0.7 - 0.6 = 3.45$$

.2

$$M_{NaOH} = \frac{m}{M\times V}$$
$$M_{NaOH} = \frac{1}{40\times1}$$
$$M_{NaOH} = 0.025\ M$$



$$NaOH \longrightarrow Na^{+} + OH^{-}$$
$$0.025 \qquad 0.025 \qquad 0.025$$

$$\because [\text{salt}] = 0.15 + 0.025$$
بعد الاضافة = 0.175

$$[\text{acid}] = 0.12 - 0.025$$
$$[\text{acid}] = 0.095\ M$$

$$pH = pK_a + \text{Log}\frac{[\text{salt}]}{[\text{acid}]}$$
$$pH = 3.35 + \text{Log}\frac{0.175}{0.095}$$
$$pH = 3.35 + 0.255$$
$$pH = 3.605$$

ويمكن تقريب القيمة الى 3.61 فيعتبر صحيح .

سؤال 2013 الدور الثاني : أحسب ذوبانية هيدروكسيد الخارصين في محلول ثبتت حامضيته عند :

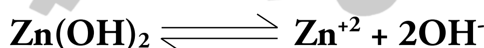
A. $pH = 6$

B. $pH = 9$

اذا علمت ان $K_{sp}\ [Zn(OH)_2 = 1.2\times10^{-17}$ ثم ناقش النتائج ؟

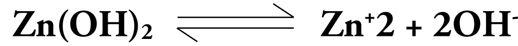
الجواب :

$$pH = 6 \rightarrow [H^{+}] = 10^{-pH} = 10^{-6}\ M$$
$$[H^{+}][OH^{-}] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^{-}] = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8}\ M$$



$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+2} + 2OH^{-}$$
$$K_{sp} = [Zn^{+2}][OH^{-}]^2$$
$$12\times10^{-17} = [Zn^{+2}][10^{-8}]^2 \Rightarrow [Zn^{+2}] = \frac{1.2\times10^{-17}}{10^{-16}}$$
$$[Zn^{+2}] = 0.12\ mol/L$$

$$pH = 9$$
$$[H^+] = 10^{-9}$$
$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}\ mol/L$$

$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+2} + 2OH^-$$


$$K_{sp} = [Zn^{+2}][OH]^2$$
$$1.2\times10^{-17} = [Zn^{+2}][10^{-5}]^2$$
$$[Zn^{+2}] = \frac{1.2\times10^{-17}}{10^{-10}}$$
$$= 1.2\times10^{-7}\ mol/L$$

قابلية الذوبان تعتمد على pH المحلول بشكل كبير ففي الحالة الاولى pH = 6 كانت قابلية الذوبان = 0.12 M .

ولكن عندما pH = 9 تصبح قابلية الذوبان = 1.2×10^{-7} M اي العلاقة عكسية .

سؤال 2013 الدور الثاني : بيّن السبب (علل) : تكون المحاليل المائية لاملاح الحوامض القوية والقواعد القوية متعادلة ؟

الجواب : لانها تتأين في الماء وقرائنها ضعيفة لا تتحلل مائياً فيبقى $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ اي pH = 7 متعادل .

سؤال 2013 خارج القطر : أختر الاجابة الصحيحة : ان $[H^+]$ في محلول يحتوي على $[OH^-]$ المائي بتركيز 0.01M هو : 10^{-12} , 10^{-10} , 10^{-16} ؟

الجواب : 10^{-12}

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$
$$[H^+][10^{-2}] = 10^{-14}$$
$$[H^+] = 10^{-12}\ M$$

سؤال 2013 خارج القطر عرف محلول بفر ؟

الجواب : هو محلول مائي مكون من مزيج لحامض ضعيف مع أحد املاحه (القاعدة القرينة للحامض الضعيف) او قاعدة ضعيفة مع احد املاحه (الحامض القرين للقاعدة الضعيفة) يكون لهذا المزيج القابلية على مقاومة التغير في الاس الهيدروجيني pH عند اضافة كمية صغيرة من حامض قوي او قاعدة قوية إليه .

سؤال 2013 خارج القطر : أحسب كتلة كلوريد الامونيوم 53.5 = M الواجب أضافتها الى 500mol من محلول 0.15M امونيا لجعل قيمة pH المحلول = 9 , علما ان $Log^{-1}(0.26) = 1.8$, $K_b(NH_3) = 2\times10^{-5}$ ؟

الجواب :

$$pOH = pK_b + Log\frac{salt}{base}$$

$$pH + pOH = 14$$

$$pOH = 14 - 9 = 5$$

$$5 = 4.74 + Log\frac{salt}{0.15}$$

$$0.26 = Log\frac{salt}{0.15}$$

$$Log^{-1}(0.26) = \frac{salt}{0.15}$$ نضرب $\times \frac{1}{Log}$

$$1.8 = \frac{salt}{0.15}$$

$$Salt = 0.27\ M$$

$$m = M \times V \times M$$

$$m = 0.27 \times \frac{500}{1000} \times 53.5$$

$$m = 7.22\ g$$

سؤال 2013 خارج القطر : علاّم تعتمد قابلية المحلول الالكتروليتي للتوصيل الكهربائي ؟ عددها ؟

الجواب :

1. محاليلها تكون متعادلة كهربائياً .
2. عند ذوبانها في المذيبات سوف تتفكك الى آيونات موجبة وسالبة .
3. تعتمد قابلية المحلول الالكتروليتي للتوصيل على طيعة الايونات المكونة وعلى تركيز الايونات .

سؤال 2013 الدور الثالث : أحسب كتلة كلوريد الامونيوم NH_4Cl الكتلة المولية له $M = 53.5\ g/mol$ الواجب أضافتها الى 500ml من محلول 0.15M أمونيا NH_3 لجعل قيمة pH المحلول تساوي 9 علما ان $K_b(NH_3) = 2x10^{-5}$ و $Log^{-1}\ 0.26 = 1.8$ ؟

الجواب :

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - 9 = 5$$

$$pK_b = -Log\ K_b \Rightarrow pK_b = -Log\ 2x10^{-5}$$

$$pK_b = -0.3 + 5 = 4.7$$

$$pOH = pK_b + Log\frac{[salt]}{[base]}$$

$$5 = 4.74 + Log\frac{x}{0.15}$$

$$0.26 = Log\frac{x}{0.15}$$ نضرب × $\frac{1}{Log}$

$$Log^{-1}\,0.26 = \frac{x}{0.15}$$

$$1.8 = \frac{x}{0.15}$$

$$x = 0.27\ M$$

$$m = M \times V \times M$$

$$m = 0.27 \times \frac{500}{1000} \times 53.5$$

$$m = 7.22\ g$$

سؤال 2013 الدور الثالث : تزداد درجة تأين الالكتروليت الضعيف عند التخفيف ؟

الجواب : ان زيادة التخفيف للمحلول يؤدي الى أزاحة موقع الاتزان من موقعه الاصلي الى موقع جديد حسب قاعدة لو شاتلية لأزالة التأثير الخارجي لذلك يزداد تفكك المذاب (يتأين) ونقصان الجزء غير المتفكك في وحدة الحجم وبذلك يرجع الى حالة اتزان مرة أخرى .

سؤال 2013 الدور الثالث : أحسب الذوبانية المولارية $Mg(OH)_2$ $K_{sp} = 1.8\times10^{-11}$ في محلول مائي ثبتت درجة حموضته $pH = 11$ ؟

الجواب :

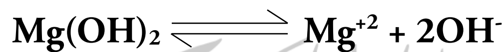
$$pOH = 14 - PH$$

$$pOH = 14 - 11 = 3$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$[OH^-] = 10^{-3}\ M$$

$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{+2} + 2OH^-$$



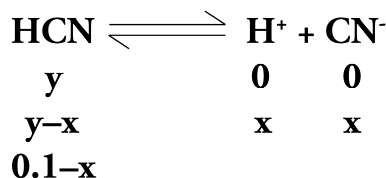
$$K_{sp} = [Mg^{+2}][OH^-]^2$$

$$1.8x10^{-11} = (S)(10^{-3})^2$$

$$S = \frac{1.8x10^{-11}}{10^{-6}} = 1.8x10^{-5}\ M$$

سؤال 2013 الدور الثالث : اذا علمت ان درجة تفكك 0.1M حامض الهيدروسيانيك HCN = 0.01% كم هو ثابت تأين هذا الحامض ؟

الجواب :



$$HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$$

y	0	0
y–x	x	x
0.1–x		

$$\text{النسبة المئوية للملح} = \frac{x}{y} \times 100$$

$$\frac{0.01}{100} = \frac{x}{0.1}$$

$$x = \frac{0.01 \times 0.1}{100} = 10^{-5}\ M$$

$$K_a = \frac{x^2}{y} = \frac{(10^{-5})^2}{0.1} = 10^{-9}$$

ويمكن الحل بطريقة أخرى

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[acid]}$$

نجد $[H^+]$ من درجة التفكك المئوية :

$$\% = \frac{[H^+] \times 100}{acid}$$

$$10^{-2} = \frac{[H^+] \times 10^2}{10^{-1}} \therefore 10^{-3} = 10^2\ [H^+]$$

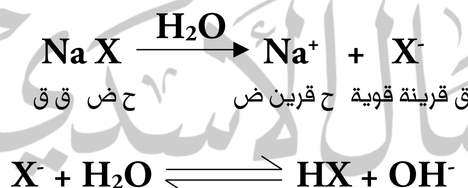
$$\therefore [H^+] = 10^{-5}\ M$$

$$K_a = \frac{(10^{-5})^2}{10^{-1}}$$

$$K_a = 10^{-9}$$

سؤال 2014 تمهيدي : علل : محاليل الاملاح المشتقة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة تكون ذات صفة قاعدية ؟

الجواب :



$$NaX \xrightarrow{H_2O} Na^+ + X^-$$

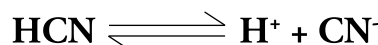
ح ض ق ق   ح قرين ض   ق قرينة قوية

$$X^- + H_2O \rightleftharpoons HX + OH^-$$

لانه عند تفككها يعطي قرين قوي من القاعدة وعند تفاعله مع H_2O يحرر OH^-.

سؤال 2014 تمهيدي : اذا علمت ان النسبة المئوية لتفكك 0.1M حامض الهيدروسيانيك HCN تساوي % 0.01 , فما قيمة pH المحلول عند اضافة 0.2M سيانيد البوتاسيوم KCN اليه ؟ علماً ان Log 2 = 0.3 ؟

الجواب :



$$HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$$

$$\% = \frac{[H^+]}{[acid]} \times 100\ \%$$

$$0.01 = \frac{[H^+]}{0.1} \times 100$$

$$100[H^+] = 10^{-3}$$

$$[H^+] = 10^{-5}\ M$$



$$HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$$

$$K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} = \frac{[10^{-5}]^2}{10^{-1}} = 10^{-9}$$

$$pK_a = -Log\ K_a = Log\ 10^{-9} = 9$$

$$pH = pK_a + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$pH = 9 + Log\frac{0.2}{0.1} \Rightarrow pH = 9 + 0.3 = 9.3$$

سؤال 2014 تمهيدي : أحسب قيمة pOH لمحلول نترات الامونيوم NH_4Cl بتركيز 0.5 M علماً ان Log 5 = 0.7 و $pK_b = 4.74$ للامونيا ؟

الجواب :

$$pH = \frac{1}{2}(pK_w - pK_b - Log\ C)$$

$$pH = \frac{1}{2}(14 - 4.74 - Log\ C)$$

$$pH = \frac{1}{2}(14 - 4.74 - 0.7)$$

$$pH = \frac{1}{2}(9.56) = 4.78$$

$$pOH = 14 - pH$$

$$pOH = 14 - 4.78$$

$$pOH = 9.22$$

سؤال 2014 تمهيدي : ما الصفة المميزة للالكتروليتات ؟

الجواب :

1. قابليتها على ايصال التيار الكهربائي في حالاتها المنصهرة او عندما تكون موجودة على شكل محلول في مذيب مستقطبة .

2. تكون محصلة الشحنة الكهربائية لمحاليل الالكتروليتات مساوية للصفر اي ان محاليلها تكون متعادلة كهربائياً .

3. عند ذوبان الالكتروليتات في مذيب مستقطب كالماء فأن محلولها سوف يتضمن آيونات موجبة وايونات سالبة .

4. تعتمد قابلية المحلول الالكتروليتي للتوصيل الكهربائي على طبيعة الايونات المكونة له وعلى تركيز الايونات فيه اضافة الى درجة حرارة المحلول .

سؤال 2014 تمهيدي : أحسب الذوبانية المولارية لملح كبريتات الفضة Ag_2SO_4 الكتلة المولية له **(314 g/mol)** و $pK_{sp} = 4.92$ في :

1. الماء النقي

2. محلول 0.15 M كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 علما ان $10^{0.08} = 1.2$ و $\sqrt[3]{3} = 1.44$ و $\sqrt{20} = 4.47$ ؟

الجواب :

$$pK_{sp} = 4.92$$
$$K_{sp} = 10^{-pKsp}$$
$$K_{sp} = 10^{-4.92+5-5}$$
$$10^{0.08} \times 10^{-5}$$
$$K_{sp} = 1.2 \times 10^{-5}$$

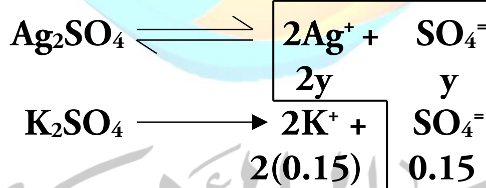
.1



$$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^=$$
$$2S \qquad S$$

$$K_{sp} = [Ag^+]^2[SO_4^=]$$
$$1.2 \times 10^{-5} = (2S)^2\ (S)$$
$$12 \times 10^{-6} = 4S^3$$
$$S^3 = \frac{12 \times 10^{-6}}{4} = 3 \times 10^{-6}$$
$$S = 1.44 \times 10^{-2}\ M$$

.2



$$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^=$$
$$2y \qquad y$$
$$K_2SO_4 \rightarrow 2K^+ + SO_4^=$$
$$2(0.15) \qquad 0.15$$

$$K_{sp} = [Ag^+]^2[SO_4^=]$$

$$1.2 \times 10^{-5} = (2y)^2(y+0.15)$$

$$y^2 = 20 \times 10^{-6}$$

$$y = 4.47 \times 10^{-3}\ mol/L$$

سؤال 2014 الدور الاول : اذا كانت هناك حاجة لتحضير محلول بفر ذو $pH = 9$ من مزج NH_3 مع كلوريد الامونيوم NH_4Cl كم يجب ان تـــكون النــــــسبة بين $\frac{[NH_4]}{[NH_3]}$ علما ان $Log\ 2 = 0.3\ ,\ K_b(NH_3) = 2\times10^{-5}$ ؟

الجواب :

$$pK_b = -Log\ K_b \rightarrow = -Log\ 2\times10^{-5}$$
$$= -(Log\ 2 + Log\ 10^{-5}) = -(0.3 - 5)$$
$$pK_b = -0.3 + 5 = 4.7$$

$pH + pOH = 14$

بما ان $pOH = 14 - 9 = 5$

$$pOH = pK_b + Log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$5 = 4.7 + Log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$0.3 = Log\frac{[salt]}{[base]}$$

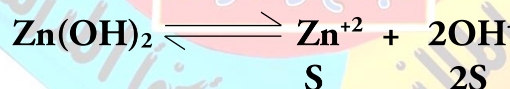
نضرب الطرفين × $\frac{1}{Log}$

$$Log^{-1}\ 0.3 = \frac{[salt]}{[base]}$$

اذن النسبة هي $2 = \frac{[salt]}{[base]}$

سؤال 2014 الدور الاول : أحسب الذوبانية المولارية والذوبانية بدلالة g/L لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$, $M = 99.4\ g/mol$ اذا علمت ان $K_{sp}(Zn(OH)_2) = 1.2\times10^{-17}$ وان $\sqrt[3]{3} = 1.44$ ؟

الجواب :



$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+2} + 2OH^-$$
$$\quad\quad S \quad\quad 2S$$

$$K_{sp} = [Zn^{+2}][OH^-]^2$$
$$K_{sp} = (S)(2S)^2 = 4S^3$$

$1.2\times10^{-17} = 4S^3 \Rightarrow 12\times10^{-18} = 4S^3$ نقسم على 4

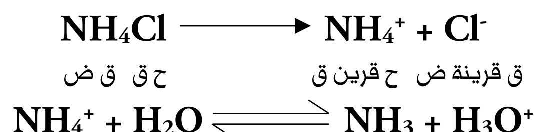
$$3\times10^{-18} = S^3 \Rightarrow \sqrt[3]{3}\times10^{-6} = S$$
$$S = 1.44\times10^{-6}\ mol/L$$

$$S_{g/L} = S_{mol/L}\times M_{g/mol}$$
$$= 1.44\times10^{-6}\ \cancel{mol}/L \times 99.4\ g/\cancel{mol}$$

$= 0.00012\ g$ كتلة $Zn(OH)_2$ في لتر من الماء

سؤال 2014 الدور الاول : تكون المحاليل المائية لاملاح القواعد الضعيفة والحوامض القوية ذات صفات حامضية ؟

الجواب ليكن المحلول الملحي NH_4Cl :



$$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

ح ق ق ض   ق قرينة ض ح قرين ق

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

حررت H^+ فهو ذو صفة حامضية

سؤال 2014 الدور الثاني : ما أقل دالة حامضية pH لمحلول يحوي آيون الحديد III بتركيز 2×10^{-10} التي اذا تم التوصل اليها او تجاوزها يبدأ راسب هيدروكسيد الحديد III بالظهور في المحلول علما ان $K_{sp} = 5\times10^{-38}$ وان $\sqrt[3]{250} = 6.3$ وان $Log\ 1.58 = 0.201$ ؟

الجواب :



$$Fe(OH)_3 \rightleftharpoons Fe^{+3} + 3OH^-$$

$$2\times10^{-10} \qquad x$$

نفرض ان أقل تركيز لأيون الهيدروكسيد يبدأ عنده تكوين راسب $Fe(OH)_3$:

$$K_{sp} = [Fe^{+3}][OH^-]^3$$

$$5 \times 10^{-38} = 2 \times 10^{-10} \cdot x^3$$

$$x^3 = 250 \times 10^{-30}$$

$$x = 6.3 \times 10^{-10}\ M\ \ [OH]$$

$$[H^+] = \frac{Kw}{[OH]}$$

$$[H^+] = \frac{1\times10^{-14}}{6.3\times10^{-10}}$$

$$[H^+] = 1.587 \times 10^{-5}\ M$$

$$pH = -Log\ [H^+]$$

$$pH = -Log\ 1.58 \times 10^{-5}$$

$$pH = 5 - Log\ 1.58$$

$$pH = 5 - 0.201$$

$$pH = 4.799$$

سؤال 2014 الدور الثاني : تكون محاليل الاملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد القوية محاليل متعادلة ؟

الجواب : لانه ليس لأي من ايوناتها الموجبة والسالبة القابلية على التفاعل مع جزيئات الماء وجعل الاتزان الموجود بين ايونات OH^- , H^+ يضطرب ولان القرائن الناتجة ضعيفة فيكون الملح متعادل .

سؤال 2014 الدور الثاني : أحسب كتلة ملح خـــــــلات الصوديــــــــــوم CH_3COONa , $M = 82\ g/mol$ اللازم اضافتها الى لتر واحد من بفر محلول 0.125M حامض الخليك للحصول على محلول تكون قيمة دالته الحامضية $pH = 4.74$ علما ان ثابت تفكك حامض الخليك = 1.8×10^{-5} وان $Log\ 1.8 = 0.26$ ؟

الجواب :

$$pK_a = -\ Log\ Ka$$
$$pK_a = -\ Log\ 1.8 \times 10^{-5}$$
$$pK_a = 5 - 0.26 = 4.74$$

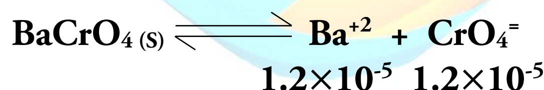
$$pH = pK_a + Log \frac{[salt]}{[acid]}$$
$$4.74 = 4.74 + Log \frac{[salt]}{[0.125]}$$
$$0 = Log \frac{[salt]}{[0.125]}$$ تضرب الطرفين × $\frac{1}{Log}$
$$1 = \frac{[salt]}{[0.125]}$$
$$[salt] = 0.125\ mol/L$$

لحساب عدد الغرامات ولان الحجم 1L :

$$M = \frac{m}{M}$$
$$0.125 = \frac{m}{82}$$
$$m = 10.25\ g$$

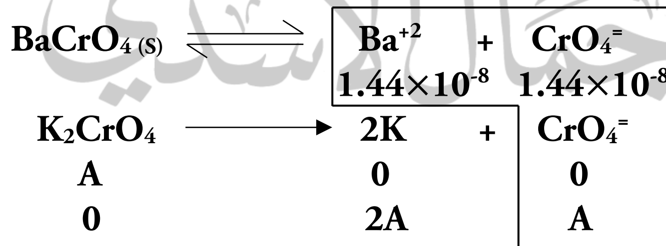
سؤال 2014 الدور الثالث : اذا علمت ان الذوبانية المولارية لكرومات الباريوم $BaCrO_4$ في محلوله المائي المشبع يساوي 1.2×10^{-5} M , ما عدد مولات كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 التي يجب اضافتها الى لتر من المحلول لجعل تركيز ايونات الباريوم 1.44×10^{-8} M ؟

الجواب :



$$BaCrO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{=}$$
$$1.2\times10^{-5} \quad 1.2\times10^{-5}$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][CrO_4^{=}]$$
$$K_{sp} = (1.2\times10^{-5})^2$$
$$K_{sp} = 1.44\times10^{-10}$$



$$BaCrO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{=}$$
$$1.44\times10^{-8} \quad 1.44\times10^{-8}$$

$$K_2CrO_4 \longrightarrow 2K + CrO_4^{=}$$

K_2CrO_4	$2K$	$CrO_4^{=}$
A	0	0
0	2A	A

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][CrO_4^{=}]$$

$$1.44\times10^{-10} = (1.44\times10^{-8})(1.44\times10^{-8} + A)$$

$$A = \frac{1.44\times10^{-10}}{1.44\times10^{-8}}$$

$$A = 10^{-2}\ M$$

$$A = 0.01\ M = n$$

سؤال 2014 الدور الثالث : احسب مقدار التغير في قيمة pH بعد اضافة 0.01M من محلول هيدروكسيد الصوديوم الى لتر من محلول بفر مكون من حامض الخليك CH_3COOH وخلات الصوديوم CH_3COONa تركيز كل منهما 0.1M علماً ان :

$Log11 = 1.04$, $Log3 = 0.477$, $Log1.2 = 0.08$, $Log1.8 = 0.26$, $K_a(CH_3COOH) = 1.8\times10^{-5}$ ؟

الجواب :

$$pK_a = -\,Log\,K_a$$

$$pK_a = -\,Log\,1.8\times10^{-5}$$

$$pK_a = -\,0.26 + 5$$

$$pK_a = 4.74$$

$$pH_1 = pK_a + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$pH_1 = 4.74 + Log\frac{0.1}{0.1}$$

$$pH_1 = 4.74$$

بعد اضافة هيدروكسيد الصوديوم الى المحلول :



$$NaOH \longrightarrow Na^{+} + OH^{-}$$

NaOH	Na⁺	OH⁻
0.01	0	0
0	0.01	0.01

$$pH_2 = pK_a + Log\frac{[salt]+[OH]}{[acid]-[OH]}$$

$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{0.1+0.01}{0.1-0.01}$$

$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{0.11}{0.09}$$

$$pH_2 = 4.74 + Log\,1.2$$

$$pH_2 = 4.74 + 0.08 = 4.82$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1$$

$$\Delta pH = 4.82 - 4.74$$

$$\Delta pH = 0.08$$

سؤال 2015 تمهيدي : نصف لتر من محلول $0.1M$ HCN و $0.3M$ KCN , احسب التغير في قيمة pH عند اضافة 0.025 mol من H_2SO_4 عـــــلماً ان pKa = 9.31 و Log3 = 0.48 ؟

الجواب :

$$pH_1 = pK_a + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$pH_1 = 9.31 + Log\frac{0.3}{0.1}$$

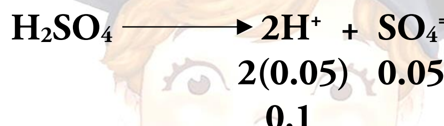
$$pH_1 = 9.31 + Log\ 3$$

$$pH_1 = 9.31 + 0.48$$

$$pH_1 = 9.79$$

عند اضافة H_2SO_4 ← $M(H_2SO_4) = \frac{n}{V}$

$$M = \frac{0.025}{0.5} = 0.05$$



$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^=$$

$$2(0.05) \quad 0.05$$

$$0.1$$

$$pH_2 = pK_a + Log\frac{[salt]-[H]}{[acid]+[H]}$$

$$pH_2 = 9.31 + Log\frac{0.3-0.1}{0.1+0.1}$$

$$pH_2 = 9.31 + Log\frac{0.2}{0.2}$$

$$pH_2 = 9.31 + Log\ 1$$

$$pH_2 = 9.31$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1$$

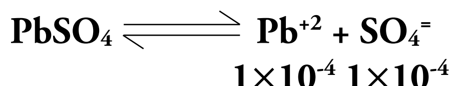
$$\Delta pH = 9.31 - 9.79 = -0.48$$

سؤال 2015 تمهيدي : علل : تزداد درجة تفكك HNO_2 بأضافة الماء اليه وتقل بأضافة KNO_2 اليه ؟

الجواب : لانه بأضافة الماء يقل [H] لذلك لتعويض النقص الحاصل بتركيزها يزداد تفكك HNO_2 بينما عند اضافة KNO_2 يتكون ايون مشترك لذلك يتـجه التفاعل خلفي ليقلل من $[NO_2^{-1}]$ ويقل [H] فتقل درجة التفكك .

سؤال 2015 تمهيدي : ذوبانية $PbSO_4$ في محلوله المائي $1\times10^{-4}M$, كم مليلتر من حامض الكبريتيك بتركيز 10M يجب اضافته الى لتر من المحلول لجعل ذوبانيته $10^{-6}M$ ؟

الجواب : نجد K_{sp} لـ $PbSO_4$ في المحلول المشبع



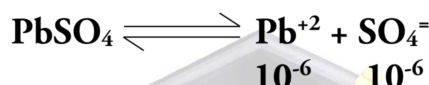
$$PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$
$$1\times10^{-4} \quad 1\times10^{-4}$$

$K_{sp} = [Pb][SO_4]$

$K_{sp} = 10^{-4} \times 10^{-4}$

$K_{sp} = 10^{-8}$

نجد $[H_2SO_4]$ بوجود $PbSO_4$



$$PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$
$$10^{-6} \quad 10^{-6}$$



$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H + SO_4$$



$$A \quad 0 \quad 0$$



$$0 \quad 2A \quad A$$

$K_{sp} = [Pb][SO_4]$

$10^{-8} = 10^{-6}(10^{-6} + A)$

$A = \frac{10^{-8}}{10^{-6}} = 10^{-2}\ M$ تركيز حامض الكبريتيك

$$[H_2SO_4]_1 V_1 = [H_2SO_4]_2 V_2$$
$$10 \times V_1 = 0.01 \times 1000$$
$$V_1 = \frac{0.01 \times 1000}{10} = 1ml$$

سؤال 2015 الدور الاول : علل : محاليل الاملاح المشتقة من القواعد القوية والحوامض الضعيفة تعد محاليل قاعدية ؟

الجواب : بسبب قابلية الايون السالب للملح (العائد في الاصل للحامض الضعيف) على التفاعل مع الماء لتكوين ايون OH^- .

سؤال 2015 الدور الاول : احسب مقدار التغير لـ pH بعد اضافة 0.01 مولاري من حامض الكبريتيك H_2SO_4 الى لتر من محلول بفر مكون من حامض الخليك CH_3COOH وخلات الصوديوم CH_3COONa , تركيز كل منهما 0.1 مولاري علماً ان $K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$ و $Log\ 2 = 0.3$ و $Log\ 3\ 0.477$ و $Log\ 1.8 = 0.26$ ؟

الجواب :

قبل الاضافة

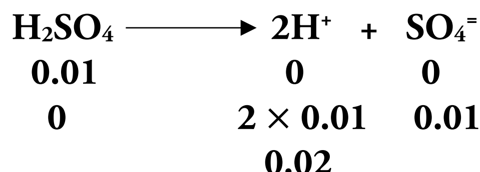
$pK_a = -Log\ K_a$

$pK_a = -Log\ 1.8 \times 10^{-5} = -0.25 + 5 = 4.74$

$$pH_1 = pK_a + \text{Log}\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$pH_1 = 4.74 + \text{Log}\frac{0.1}{0.1}$$

$$pH_1 = 4.74$$



$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^=$$

H_2SO_4	$2H^+$	$SO_4^=$
0.01	0	0
0	2×0.01	0.01
	0.02	

بعد الاضافة

$$pH_2 = pK_a + \text{Log}\frac{[salt]-[H]}{[acid]+[H]}$$

$$pH_2 = 4.74 + \text{Log}\frac{0.1-0.02}{0.1+0.02}$$

$$pH_2 = 4.74 + \text{Log}\frac{0.08}{0.12}$$

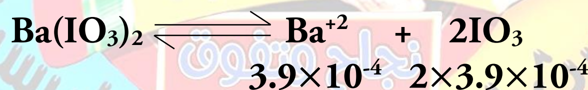
$$pH_2 = 4.74 + \text{Log}\,2 - \text{Log}\,3$$

$$pH_2 = 4.563$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1 \rightarrow \Delta pH = -0.177$$

سؤال 2015 الدور الاول : اذا علمت ان قابلية ذوبان ملح يودات الباريـــــوم $Ba(IO_3)_2$ تساوي 3.9×10^{-4} في الماء النقي , احسب قابلية ذوبانه في محلول يودات البوتاسيوم KIO_3 بتركيز 0.02 mol/L ؟

الجواب :



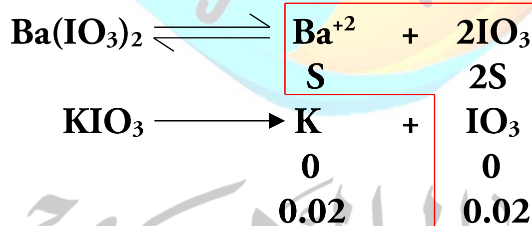
$$Ba(IO_3)_2 \rightleftharpoons Ba^{+2} + 2IO_3$$

$$3.9\times10^{-4} \quad 2\times3.9\times10^{-4}$$

$$K_{sp} = [Ba][IO_3]^2$$

$$K_{sp} = 3.9 \times 10^{-4} \times (7.8 \times 10^{-4})$$

$$K_{sp} = 237.276 \times 10^{-12}$$



$$Ba(IO_3)_2 \rightleftharpoons Ba^{+2} + 2IO_3$$

$$S \quad 2S$$

$$KIO_3 \longrightarrow K + IO_3$$

$$0 \quad 0$$

$$0.02 \quad 0.02$$

$$K_{sp} = [Ba][IO_3]^2$$

$$237.276 \times 10^{-12} = S(2S + 0.02)^2$$

$$S = \frac{237.276 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} = 59.319 \times 10\text{-}8 \text{ mol/L}$$

سؤال 2015 الدور الثاني : علل : وضح تأثير الايون المشترك على الذوبانية ؟

الجواب : ان وجود الايون المشترك في المحاليل الشحيحة الذوبان يرجح التفاعل بألاتجاه العكسي اي يزيد من الترسيب . ويقلل من الذوبانية ويستفاد من ظاهرة الايون المشترك التحكم بعملية ذوبان الراسب .

سؤال 2015 الدور الثاني : احسب التغيير في قيمة pH بعد اضافة 0.025 M من محلول $Ba(OH)_2$ الى لتر من محلول بفر مكون من 0.1M NH_3 و 0.3M NH_4Cl علماً ان $K_bNH_3 = 2\times10^{-5}$ و Log3 = 0.47 و Log1.6 = 0.2 ؟

الجواب : نجد pH_1 الاولى للقاعدة الضعيفة وملحها ثم نجد pH_2 الثانية بعد اضافة $Ba(OH)_2$ القاعدة القوية لتكوين محلول منظم ثم نطرح $\Delta pH = pH_2 - pH_1$ وتكون الاشارة الناتجة موجبة لان المضاف قاعدة .

سؤال 2015 الدور الثاني : اذا علمت ان لتراً واحداً من محلول مائي مشبع يحوي 0.0025 g من ملح $BaSO_4$ الذائب M = 233 g/mol أحسب K_{sp} ؟

الجواب :

$$\text{الذوبانية المولارية} = \frac{\text{الذوبانية الغرامية}}{\text{الكتلة المولية}}$$

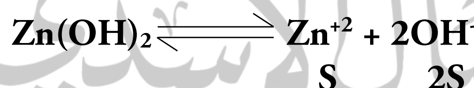
$$(S)\ BaSO_4 = \frac{0.0025}{233} = 1.1 \times 10^{-5}\ mol/L$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{=}]$$

$$K_{sp} = 1.1 \times 10^{-5} \times 1.1 \times 10^{-5} = 1.2 \times 10^{-10}$$

سؤال 2015 الدور الثالث : أحسب الذوبانية المولارية والذوبانية بدلالة g/L لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ (M = 99.4g/mole) اذا علمت ان $Ksp = 1.2\times10^{-17}$ ؟

الجواب :



$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+2} + 2OH^-$$
$$S \qquad 2S$$

$$K_{sp} = [Zn][OH]^2$$

$$1.2\times10^{-17} = S(2S)^2$$

$$4S^3 = 1.2\times10^{-17}$$

$$S^3 = \frac{1.2\times10^{-17}}{4}$$

$$S = 1.44\times10^{-6}\ M$$

$$S(mol/L) = \frac{S(\frac{g}{L})}{M}$$

$$S(mol/L) = 1.44\times10^{-6} \times 99.4$$

$$S(g/L) = 143.136\times10^{-6}\ g/L$$

سؤال 2015 الدور الثالث : عرف حامض متعدد البروتون ؟

الجواب : هو الحامض الذي يمكن لكل جزيء منه ان ينتج بروتون او اكثر وعلى مراحل متعددة وغالباً ما يكون البروتون الذي ينتج في الخطوة الاخيرة ضعيف .

سؤال 2015 الدور الثالث : أحسب قيمة الاس الهيدروجيني pH لمحلول يحتوي NH_3 بتركيز 0.2M و NH_4Cl بتركيز 0.4M وقارن النتيجة مع قيمة pH محلول الامونيا بتركيز 0.2M علماً ان pKb = 4.7 و Log2 = 0.3 ؟

الجواب :

$$pOH = pK_b + Log\frac{salt}{base}$$

$$pOH = 4.7 + Log\frac{0.4}{0.2}$$

$$pOH = 4.7 + 0.3 \rightarrow pOH = 5$$

$$pH + pOH = 14 \rightarrow pH = 14 - 5 = 9$$

ثم نجد pH للقاعدة فقط :

$$K_b = 10^{-PKb}$$

$$K_b = 10^{-4.7} \times 10^{+5} \times 10^{-5}$$

$$K_b = 10^{0.3} \times 10^{-5} \rightarrow K_b = 2 \times 10^{-5}$$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{base}$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{[OH^-]^2}{2x10^{-1}}$$

$$[OH^-]^2 = 4 \times 10^{-6} \rightarrow 2 \times 10^{-3}\ M$$

$$pOH = -Log\ (2 \times 10^{-3})$$

$$pOH = -Log2 + (-Log10^{-3})$$

$$pOH = -0.3 + 3 \rightarrow pOH = 2.7$$

$$pH = 11.3$$

pH في الايون المشترك اقل من عدم وجوده بسبب وجود الايون المشترك .

سؤال 2015 الدور الثالث : علل : الاملاح المشتقة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة عند ذوبانها في الماء يكون المحلول ذا صفة قاعدية ؟

الجواب : بسبب قابلية الايون السالب للملح (العائد بالاصل للحامض الضعيف) على التفاعل لتكوين ايونات OH^- .

سؤال 2016 الدور الاول : أحسب قيمة الاس الهيدروجيني **pH** :

1. للتر من محلول بفر مكون من الامونيا وكلوريد الامونيوم بتركيز **0.1** مولاري لكل منهما ؟

2. بعد اضافة **2mL** من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز **5** مولاري ثم احسب مقدار التغير الحاصل في قيمة **pH** علماً ان **Log11 = 1.04** و **Log3 = 0.477** و **Log1.8 = 0.26** و **$K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$** ؟

الجواب :

.1

$$pK_b = -Log\ K_b$$
$$pK_b = -Log\ 1.8 \times 10^{-5}$$
$$pK_b = 5 - 0.26 = 4.74$$

$$pOH = pK_b + Log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$pOH = 4.74 + Log\frac{0.1}{0.1}$$
$$pOH = 4.74$$
$$pH = 14 - pOH$$
$$pH = 14 - 4.74$$
$$pH_1 = 9.26$$

.2

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$5 \times \frac{2}{1000} = M_2 \times 1$$
$$[NaOH]_2 = \frac{5 \times 2}{1000} = 0.01\ M$$

$$NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$$


NaOH	Na^+	OH^-
0.01	0	0
0	0.01	0.01

$$pOH = PK_b + Log\frac{[salt]-[OH]}{[base]+[OH]}$$
$$pOH = 4.74 + Log\frac{0.1-0.01}{0.1+0.01}$$
$$pOH = 4.74 + Log\frac{0.09}{0.11}$$
$$pOH = 4.74 + Log\ 9 - Log\ 11$$
$$pOH = 4.74 + Log\ (3)^2 + Log\ 11$$
$$pOH = 4.74 + 2 \times Log\ 3 - Log\ 11$$
$$pOH = 4.74 + 2 \times 0.477 - 1.04$$
$$pOH = 4.654$$

$$pH_2 = 14 - pOH$$
$$pH_2 = 14 - 4.654 = 9.346$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1$$
$$\Delta pH = 9.346 - 9.26 = 0.086$$

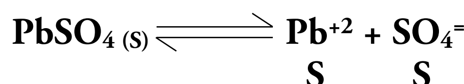
سؤال 2016 الدور الاول : ما ذوبانية كبريتات الرصاص $PbSO_4$:

1. في المحلول المائي المشبع (الماء النقي) ؟

2. بعد اضافة 2mL من Na_2SO_4 تركيزه 10 مولاري الى لتر من المحلول المشبع منه , علماً ان $K_{sp}(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$ و $\sqrt{1.6} = 1.26$ ؟

الجواب :

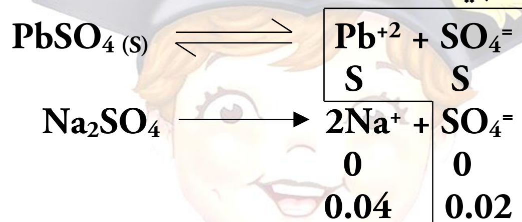
1. الذوبانية في المحلول المائي المشبع :



$$PbSO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$
S S

$$K_{sp} = [Pb^{+2}][SO_4^{=}]$$
$$1.6 \times 10^{-8} = S^2$$
$$S = 1.26 \times 10^{-4}\ M$$

2. الذوبانية في محلول يحتوي اضافة له على Na_2SO_4 :



$$PbSO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$
S S

$$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^{+} + SO_4^{=}$$
0 0
0.04 0.02

$$[Na_2SO_4]_1V_1 = [Na_2SO_4]_2V_2$$
$$10 \times 2 = M_2 \times 1000$$
$$M_2 = \frac{10 \times 2}{1000}$$
$$M_2 = 0.02\ M$$

$$K_{sp} = [Pb^{+2}][SO_4^{=}]$$
$$1.6 \times 10^{-8} = S(S + 0.02)$$
$$S = \frac{1.6 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-2}} = 0.8 \times 10^{-6}\ M$$
$$S = 8 \times 10^{-7}\ M$$

سؤال 2016 الدور الاول : املأ الفراغ : يكون المحلول المائي لملح NaCl متعادلاً وذلك لانه ملح مشتق من .... ؟

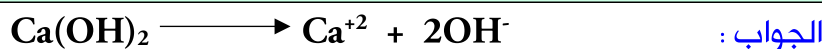
الجواب : حامض قوي وقاعدة قوية .

سؤال 2016 الدور الاول : ما تأثير درجة الحرارة على ذوبانية معـــظم الرواسب اثناء عملية الترسيب ؟

الجواب : لانه بشكل عام يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة ذوبانية معظم الرواسب في اثناء عملية الترسيب ويعني ذلك بطء الترسيب واتاحة الوقت اللازم لبناء البلورات .

سؤال 2016 الدور الثاني : املأ الفراغ : محلول مائي لـــ $Ca(OH)_2$ تركيزه 0.05M فأن قيمة pH له .... ؟

الجواب :



$$Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca^{+2} + 2OH^-$$

0.05	0	0
0	0.05	0.1

$[OH^-] = 0.1M$

$pOH = -Log [OH^-]$

$pOH = -Log 10^{-1}$

$pOH = 1$

$pH = 14 - 1 = 13$

سؤال 2016 الدور الثاني : اذا علمت ان الذوبانية المولارية لكرومات الباريوم $BaCrO_4$ في محلوله المائي المشبع يساوي $1.1x10^{-5}M$ ما عدد مولات كلوريد الباريوم $BaCl_2$ التي يجب اضافتها الى لتر من المحلول لجعل تركيز ايون الكرومات $1.21x10^{-8}M$ ؟

الجواب :



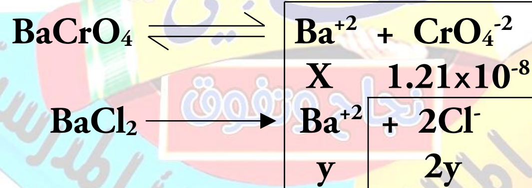
$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$

S S

$K_{sp} = [Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$

$K_{sp} = 1.1x10^{-5} \times 1.1x10^{-5}$

$K_{sp} = 1.21x10^{-10}$



$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$

X $1.21x10^{-8}$

$$BaCl_2 \longrightarrow Ba^{+2} + 2Cl^-$$

y 2y

$K_{sp} = [Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$

$1.21x10^{-10} = (X+y)(1.21x10^{-8})$

$$y = \frac{1.21 \times 10^{-10}}{1.21 \times 10^{-8}} = 10^{-2}M$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow n = 0.01 \times 1 = 0.01 \text{ mol}$$

سؤال 2016 الدور الثاني : احسب كتلة كلوريد الامونيوم NH_4Cl (M = 53.5g/mol) الواجب اضافتها الى ربع لتر من محلول 0.2M امونيا لجعل pH المحلول يساوي 9 علماً ان ثابت تفكك الامونيا $K_b = 1.8x10^{-5}$ وان Log1.8 = 0.26 ؟

الجواب :

$$pOH = pK_b + Log \frac{[salt]}{[base]}$$

$pK_b = -Log K_b$

$pK_b = -Log 1.8x10^{-5}$

$pK_b = 5 - 0.26 = 4.74$

$$pH + pOH = 14$$

$$pOH = 14 - 9 = 5$$

$$5 = 4.74 + Log\frac{[salt]}{0.2}$$

$$5 - 4.74 = Log\frac{[salt]}{0.2}$$

$$0.26 = Log\frac{[salt]}{0.2}$$ بالقسمة على Log

$$10^{-0.26} = \frac{[salt]}{0.2}$$

$$1.8 = \frac{[salt]}{0.2} \rightarrow [salt] = 0.36\ M$$

$$m = M \times M \times V$$

$$m = 0.36 \times 53.5 \times 0.25$$

$$m = 4.82\ g$$

سؤال 2016 الدور الثالث : علل ما يأتي : ينتج عن ذوبان الالكتروليتات القوية في الماء محاليل عالية التوصيل الكهربائية ؟

الجواب : وذلك بسبب تفككها التام في محاليلها المائية الى ايونات .

سؤال 2016 الدور الثالث : احسب مقدار التغير لـ pH بعد اضافة 2g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH (M = 40g/mol) الى لتر من محلول بفر مكون من حامض الخليك CH_3COOH وخلات الصوديوم CH_3COONa ، تركيز كل منهما 0.2 مولاري ، علماً ان $K_a(CH_3COOH) = 1.8\times10^{-5}$ و Log3 = 0.477 و Log1.8 = 0.26 ؟

الجواب :

$$pK_a = -Log\ K_a = -Log\ 1.8 \times 10^{-5} = +5 - 0.26 = 4.74$$

$$pH = pK_a + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$pH = pK_a + Log\frac{0.2}{0.2}$$

$$pH = 4.74 + Log\ 1 = 4.74$$

التركيز المولاري لـ NaOH $= \frac{m}{M} \times \frac{1}{VL} \rightarrow \frac{2}{40} \times \frac{1}{1} = 0.05\ mol/L$

$$NaOH \longrightarrow Na^{+} + OH^{-}$$

$$0.05$$

$$pH_2 = pK_a + Log\frac{[salt+OH]}{[acid-OH]}$$

$$pH_2 = pK_a + Log\frac{0.2 + 0.05}{0.2 - 0.05}$$

$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{0.25}{0.15}$$

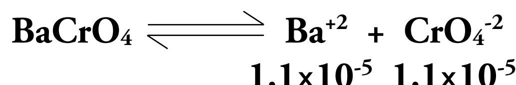
$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{5}{3}$$

$$pH_2 = 4.74 + Log\ 5 - Log\ 3 = 4.963$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1 = 4.963 - 4.74 = 0.223$$

سؤال 2016 الدور الثالث : اذا علمت ان ذوبانية ملح كرومات الباريوم $BaCrO_4$ تـــساوي $1.1x10^{-5}$ مولاري في محلولها المائي المشبع , احسب ذوبانيتها في محلول يكون فيه تركيز كلوريد الباريوم $BaCl_2$ يساوي 0.1 مولاري ؟

الجواب :

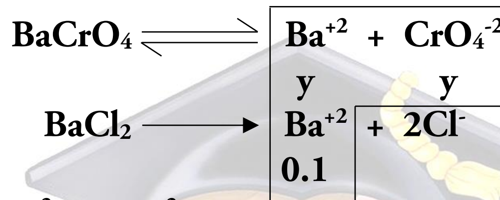


$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$
$$1.1x10^{-5} \quad 1.1x10^{-5}$$

$K_{sp} = [Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$

$K_{sp} = 1.1x10^{-5} \times 1.1x10^{-5}$

$K_{sp} = 1.21x10^{-10}$



$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$
$$y \quad y$$
$$BaCl_2 \rightarrow Ba^{+2} + 2Cl^-$$
$$0.1$$

$K_{sp} = [Ba^{+2} + Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$

$1.21x10^{-10} = [y + 0.1][y]$

$1.21x10^{-10} = 0.1 \times y$

$y = \frac{1.21x10^{-10}}{0.1} = 1.21x10^{-9} M$

سؤال 2017 تمهيدي : عرف درجة التأين ؟

الجواب : هي النسبة بين كمية المذاب المتفككة عند حالة الاتزان الى كمية المذاب الكلية .

سؤال 2017 تمهيدي : احسب كتلة ملح خلات الصوديوم $M = 82$ g/mole اللازم اضافتها الى 500ml من محلول 0.2M حامض الخليك للحصول على محلول بفر , تكون قيمة pH له تساوي 5 وان $pK_a = 4.7$ ؟

الجواب :

$pH = pK_a + Log \frac{salt}{acid}$

$5 = 4.7 + Log \frac{salt}{0.2}$

$0.3 = Log \frac{x}{0.2} \rightarrow Log^{-1} 0.3 = \frac{x}{0.2}$ نضرب الطرفين × $\frac{1}{Log}$

$\therefore x = 0.4$ M

$M = \frac{m}{M} \times \frac{1}{\frac{VmL}{1000}}$

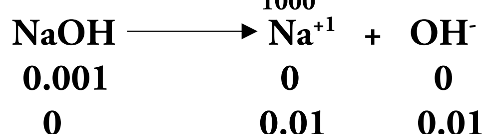
$0.4 = \frac{m}{82} \times \frac{1000}{500}$

$m = 16.4$ g

سؤال 2017 تمهيدي : املأ الفراغ : عند اضافة **1mL** من **NaOH** تركيزه **10M** الى لتر من الماء فأن **ΔpH** تساوي .... ؟

الجواب : 5 .

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$10 \times 1 = M \times 1000$$
$$M = \frac{10}{1000} = 0.01$$



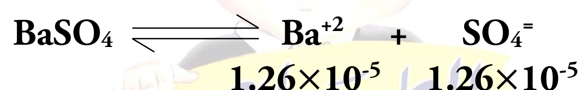
$$NaOH \longrightarrow Na^{+1} + OH^-$$

NaOH	Na^{+1}	OH^-
0.001	0	0
0	0.01	0.01

$$pOH = -Log\,[OH] \rightarrow pOH = -Log\,10^{-2} = 2$$
$$pH = 14 - pOH \rightarrow pH = 14 - 2 = 12$$
$$\Delta pH = pH_2 - pH_1 \rightarrow 12 - 7 = 5$$

سؤال 2017 تمهيدي : اذا علمت ان ذوبانية $BaSO_4$ في محلولها المائي المشبع تساوي 1.26×10^{-5}mol/L , احسب ذوبانيتها بعد اضافة **2ml** من H_2SO_4 تركيزه **5M** الى لتر من المحلول المشبع منه ؟

الجواب :

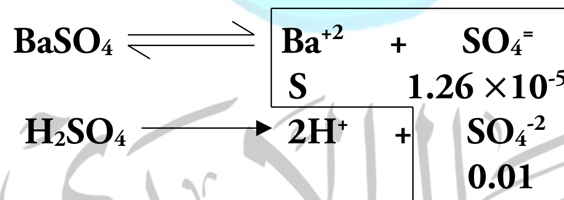


$$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{=}$$
$$\quad\quad 1.26\times10^{-5} \quad 1.26\times10^{-5}$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}]$$
$$K_{sp} = (1.26\times10^{-5})(1.26\times10^{-5}) = 1.588 \times 10^{-10}$$

تركيز H_2SO_4 بعد التخفيف :

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$5 \times 2 = M \times 1000$$
$$M = \frac{10}{1000} = 0.01M$$



$$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{=}$$
$$\quad S \quad 1.26\times10^{-5}$$
$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$$
$$\quad 0.01$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}]$$
$$1.588 \times 10^{-10} = S(0.01) = 1.588 \times 10^{-8}\ M$$

سؤال 2017 تمهيدي : علل : الالكتروليتات القوية محاليلها عالية التوصيل للكهربائية ؟

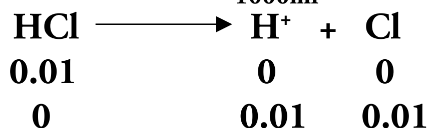
الجواب : وذلك بسبب تفككها التام في محاليلها المائية الى ايونات موجبة وسالبة .

سؤال 2017 الدور الاول : جد مقدار التغير في قيمة pH للماء عند اضافة 1ml من HCl تركيز 10M الى لتر من الماء ؟

الجواب : المحلول الاصلي ماء مقطر $pH_1 = 7$

$$[HCl]_1V_1 = [HCl]_2V_2$$

$$[HCl]_2 = \frac{10 \times 1ml}{1000ml} = 0.01M$$



$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl$$

HCl	H^+	Cl
0.01	0	0
0	0.01	0.01

$$[H^+] = 0.01M$$

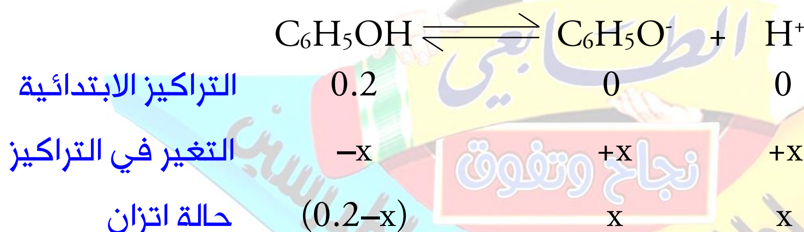
$$pH_2 = -Log\,[H^+] \rightarrow -Log\,10^{-2} \rightarrow 2$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1 \rightarrow 2 - 7 = -5$$

سؤال 2017 الدور الاول : احسب تركيز آيون الهيدروجين المائي في المحلول المائي للفينول C_6H_5OH $K_a = 1.3\times10^{-10}$ الذي تركيزه :

اولاً : 0.3 M ؟ ثانياً : بعد تخفيفه مئة مرة علماً ان $\sqrt{0.39} = 0.62$ ؟

الجواب :



$$C_6H_5OH \rightleftharpoons C_6H_5O^- + H^+$$

	C_6H_5OH	$C_6H_5O^-$	H^+
التراكيز الابتدائية	0.2	0	0
التغير في التراكيز	−x	+x	+x
حالة اتزان	(0.2−x)	x	x

$$K_a = \frac{[C_6H_5O^-][H^+]}{[C_6H_5OH]}$$

$$1.3 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{0.3 - x}$$

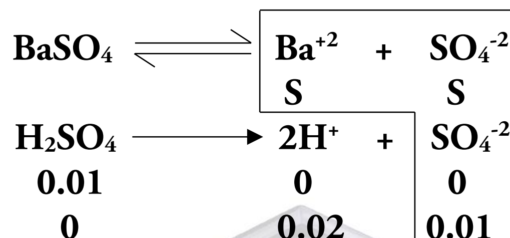
$$x^2 = 0.39 \times 10^{-10} \rightarrow x = 0.62 \times 10^{-5} = [H^+]$$

عدد مرات التخفيف = $\frac{[C_6H_5O^-]\ \text{قبل}}{[C_6H_5OH]\ \text{بعد}}$

$$100 = \frac{0.3}{[C_6H_5OH]\ \text{بعد}} \rightarrow 0.003\ M$$

سؤال 2017 الدور الاول : احسب الذوبانية المولارية (mole/L) والذوبانية بدلالة (g/L) لـ(كبريتات الباريوم) في محلولها المـائي المشبع $M=233g/mol$ وان $K_{sp}=1.6\times10^{-10}$ ثم احسب ذوبانيتها المولارية بعد اضافة 1ml من H_2SO_4 تركيزه 10M الى لتر من المحلول المشبع منه علماً ان $\sqrt{1.6} = 1.26$ ؟

الجواب :



$$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{-2}$$
S S

$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$$
0.01 0 0
0 0.02 0.01

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}] \rightarrow 1.6\times10^{-10} = S(S + 0.01) \rightarrow S = 1.6\times10^{-8}\ M$$

سؤال 2017 الدور الثاني : احسب كتلة ملح خلات الصوديوم $M = 82\ g/mol$ اللازم اضافتها الى لتر واحـد من محلول 0.12 M حامض الخليك للحصول على محلــول بفر تكون قيمة $pH = 4.74$ ؟ علماً ان $K_a(CH_3COOH) = 1.8\times10^{-5}$ و $Log1.8 = 0.26$ ؟

الجواب :

$$pK_a = -Log\ K_a \rightarrow -Log\ 1.8 \times 10^{-5} = 4.74$$

$$pH = pK_a + Log\frac{salt}{acid}$$

$$4.74 = 4.74 + Log\frac{salt}{0.12}$$

Log ÷ $$0 = Log\frac{x}{0.12} \rightarrow 1 = \frac{x}{0.12}$$

$$\therefore\ x = 0.12\ M$$

لان الحجم لا يتغير من خطوات السؤال .

$$n = \frac{m}{M}$$

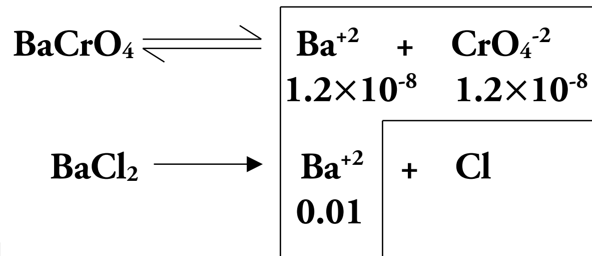
$$0.12 = \frac{m}{82} = 9.84\ g/L$$

سؤال 2017 الدور الثاني : عرف حامض ضعيف متعدد البروتون ؟

الجواب : هو ذلك الحامض الذي يمتلك اكثر من ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين (بروتين ضعيف) مثل حامض الاوكزاليك .

سؤال 2017 الدور الثاني : اذا علمت ان ذوبانية ملح كرومات الباريـــوم $BaCrO_4$ تساوي $1.2\times10^{-8}M$ في محلول يكون فيه تركيز كلوريد الباريوم $BaCl_2$ يساوي $0.01M$ احسب ذوبانيتها المولارية في محلولها المائي المشبع علماً ان $\sqrt{1.2} = 1.1$ ؟

الجواب :

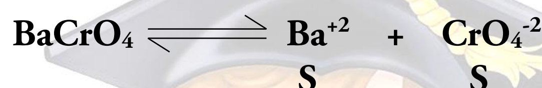


$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$
$$1.2\times10^{-8} \quad 1.2\times10^{-8}$$
$$BaCl_2 \rightarrow Ba^{+2} + Cl$$
$$0.01$$

$K_{sp} = [Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$

$K_{sp} = (1.2\times10^{-8} + 0.01)(1.2\times10^{-8})$

$K_{sp} = 1.2 \times 10^{-10}$



$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$
$$S \quad S$$

$K_{sp} = [Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$

$K_{sp} = S^2 \rightarrow 1.2\times10^{-10} = S^2 \rightarrow S = 1.1\times10^{-5}\ mol/L$

سؤال 2017 الدور الثالث : ما ذوبانية $PbSO_4$ في محلول مائي مشبـــع فيه علــــــماً ان $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-8}$ وما ذوبانيته بعد اضافة $2mL$ من H_2SO_4 تركيزه $5\ M$ الى لتر من المحلول المشبع منه ؟ علماً ان $\sqrt{1.6} = 1.26$ ؟

الجواب :



$$PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$
$$S \quad S$$

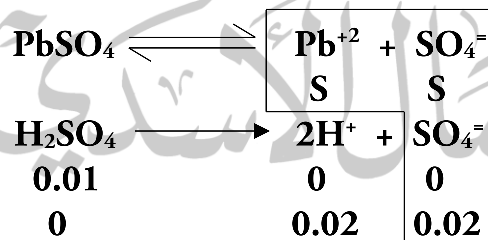
$K_{sp} = S \times S = S^2$

$1.6 \times 10^{-8} = S^2$

$S = \sqrt{1.6 \times 10^{-8}} = 1.26 \times 10^{-4}\ mol/L$

$[H_2SO_4]_1V_1 = [H_2SO_4]_2V_2$

$[H_2SO_4]_2 = \frac{5 \times 2}{1000} = 0.01M$



$$PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$
$$S \quad S$$
$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^{+} + SO_4^{=}$$
$$0.01 \quad 0 \quad 0$$
$$0 \quad 0.02 \quad 0.02$$

$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{=}]$

$1.6 \times 10^{-8} = [S][S + 0.02]$

$S = \frac{1.6 \times 10^{-8}}{0.02} = 8 \times 10^{-7}\ M$

سؤال 2017 الدور الثالث : احسب قيمة الاس الهيدروجيني pH لمحلول يحتوي على حامض الخليك بتركيز 0.18 mol/L وخلات الصوديوم بتركيز 0.36 mol/L وقارن النتيجة مع قيمة pH محلول حامض الخليك ذي تركيز 0.18 M علماً ان $Ka(CH_3COONa) = 1.8\times10^{-5}$ ؟ علماً ان $Log\ 2 = 0.3$ و $Log1.8 = 0.26$ ؟

الجواب :

$$pKa = -Log\ Ka = -Log\ 1.8 \times 10^{-5}$$
$$pKa = -5 + 0.26 = 4.74$$
$$pH = pK_a + Log\ \frac{salt}{acid}$$
$$pH = 4.74 + Log\ \frac{0.36}{0.18}$$
$$pH = 4.74 + Log\ 2$$
$$pH = 4.74 + 0.3 = 5.04$$



$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$

CH_3COOH	CH_3COO^-	H^+
0.18	0	0
−x	+x	+x
0.18−x	x	x

$$1.8 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{0.18} = 1.8 \times 10^{-3}\ M$$
$$pH = -Log\ [H^+] = -Log\ 1.8 \times 10^{-3} = 2.74$$

بوجود الايون المشترك تزداد قيمة pH .

سؤال 2017 الدور الثالث : ما تأثير درجة الحرارة على ذوبانية معظم الرواسب اثناء عملية الترسيب ؟

الجواب : يكون راسب متبلور لان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى زيادة ذوبانية معظم الراسب وبالتالي بطء الترسيب واتاحة الوقت اللازم لبناء البلورات .

سؤال 2017 الدور الثالث : اختر الجواب : ان قيمة pH للمحلول المائي لنترات الصوديوم تركيزه 0.1M هو : (1 , 13 , 7) ؟

الجواب : 7 .

سؤال 2018 تمهيدي : املأ الفراغ : pH لملح يساوي 5 وتركيزه 0.1M فان K_b له يساوي .... ؟

الجواب : 10^{-5} .

او نستخدم :

$$[H^+] = \sqrt{\frac{Kw \times C}{Kb}}$$

$$10^{-5} = \sqrt{\frac{10^{-14} \times 10^{-1}}{Kb}}$$

$$[H^+] = 10^{-5}\ M$$

$$pH = \frac{1}{2}[pK_w - pK_b - Log\ C]$$

$$5 = \frac{1}{2}[14 - pK_b + 1]$$

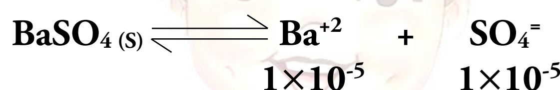
$$5 = \frac{1}{2}[15 - pK_b]$$ نضرب الطرفين × 2

$$10 = 15 - pK_b \rightarrow pK_b = 15 - 10 = 5$$

$$K_b = 10^{-pKb} \rightarrow 10^{-5}$$

سؤال 2018 تمهيدي : ان الذوبانية المولارية لملح كبريتات الباريوم $BaSO_4$ في محلوله المشبع يساوي $1\times10^{-5}M$, ما ذوبانيته في محلول كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 بتركيز 0.01M ؟

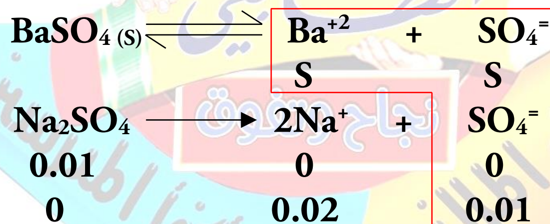
الجواب :



$$BaSO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{=}$$

$$\quad\quad\quad 1\times10^{-5} \quad 1\times10^{-5}$$

$$Ksp = [Ba^{+2}][SO_4^{=}] = 1\times10^{-5} \times 1\times10^{-5} = 1 \times 10^{-10}$$



$$BaSO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{=}$$

$$\quad\quad\quad S \quad S$$

$$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{=}$$

Na_2SO_4	$2Na^+$	$SO_4^{=}$
0.01	0	0
0	0.02	0.01

$$Ksp = [Ba^{+2}][SO_4^{=}] \rightarrow 10^{-10} = S(S + 10^{-2}) \rightarrow S = \frac{10^{-10}}{10^{-2}} = 10^{-8}\ M$$

يهمل

ذوبانية $BaSO_4$ في محلول كبريتات الصوديوم .

سؤال 2018 تمهيدي : احسب قيمة الاس الهيدروجيني pH :

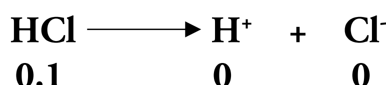
1. للتر من محلول بفر مكون من حامض الخليك بتركيز 0.2M وخلات الصوديوم بتركيز 0.2M ؟

2. لنفس محلول بفر لكن بعد اضافة 0.1M من حامض الهيدروكلوريك , ثم احسب مقدار التغير الحاصل في قيمة pH علماً ان $pK_a = 4.74$ وان $Log3 = 0.477$ (اهمل التغير الذي يحصل في حجم المحلول بعد الاضافة) ؟

الجواب :

$$pH_1 = pK_a + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$pH_1 = 4.74 + Log\frac{0.2}{0.2} \rightarrow pH_1 = 4.74$$



$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

0.1   0   0

$$pH_2 = pK_a + Log\frac{salt - H}{acid + H}$$

$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{0.2 - 0.1}{0.2 + 0.1}$$

$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{0.1}{0.3}$$

$$pH_2 = 4.74 + Log\ 1 - Log\ 3$$

$$pH_2 = 4.74 + 0 - 0.477$$

$$pH_2 = 4.263$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1$$

$$\Delta pH = 4.263 - 4.740 = -0.477$$

سؤال 2018 الدور الاول : ما تأثير الاس الهيدروجيني على الذوبانية ؟

الجواب : تعتمد ذوبانية الكثير من المواد على تركيز ايون H^+ في المحلول ومن اهم تلك المواد هي التي يشكل ايون الهيدروجين او ايون الهيدروكسيد احد مكوناتها مثل $Mg(OH)_2$ حيث يتغير مقدار ذوبانية هذه الـــمواد مع تغير قيمة pH للمـــحلول ومن خلال تأثير الايون المشترك :

$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{+2} + 2OH^-$$



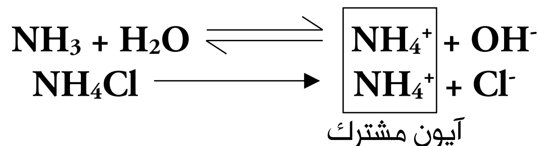
فأضافة حامض (زيادة تركيز ايون +H) الى المحلول المشبع لهذا المركب يؤدي الى اتحاد ايونات H^+ مع ايونات الهيدروكسيد لتكوين جزيئات الماء وهذا يؤدي الى اختلال عملية الاتزان ولتعويض النقص الحاصل في ايونات OH^- تفكك مزيد منه جزيئات المركب (اي زيادة ذوبانية) اما عند اضافة قاعدة (ايونات OH^-) الى المحلول المتزن لهذا المركب فأن ذلك يؤدي الى تقليل الذوبانية من خلال الايون المشترك .

سؤال 2018 الدور الاول : املأ الفراغ لتر من محلول نترات الامونيوم $[NH_4NO_3]$, pH له يساوي 4 فأن $[H^+]$ له يساوي .... ؟

الجواب : $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4}$.

سؤال 2018 الدور الاول : احسب مقدار التغير في قيمة الاس الهيدروجيني pH بعد اضافة 1mL من حامض H_2SO_4 بتركيز 10M الى محلول بفر مكون من الامونيا بتركيز 0.1M وكلوريد الامونيوم بتركيز 0.1M , علماً ان $K_b(NH_3) = 1.8\times10^{-5}$ (اهمل التغير الحاصل في حجم المحلول بعد اضافة الحامض القوي) , Log1.8=0.26 , Log1.5=0.18 ؟

الجواب : A.



$$pOH = pK_b + \text{Log}\frac{[salt]}{[base]}$$

$$pOH = 4.74 + \text{Log}\frac{0.1}{0.1} \rightarrow pOH = 4.74$$

$$pH = 14 - 4.74 = 9.26$$

B.

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$10 \times \frac{1}{1000} = M_2 \times 1$$

$$M_2 = 10^{-2} = 0.01M$$



$$0.01 \qquad\qquad 2\times0.01$$

$$pOH = pK_b + \text{Log}\frac{salt + 2H}{base - 2H}$$

$$pOH = 4.74 + \text{Log}\frac{0.1 + 0.02}{0.1 - 0.02}$$

$$pOH = 4.74 + \text{Log}\frac{0.12}{0.08}$$

$$pOH = 4.74 + \text{Log } 1.5$$

$$pOH = 4.74 + 0.18 = 4.92$$

$$pH = 14 - 4.84 = 9.08$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1$$

$$\Delta pH = 9.08 - 9.26 = -0.18$$

سؤال 2018 الدور الاول : محلول نترات الفضة تركيزه 0.01M وحجمه 20mL اضيف الى 80mL من محلول 0.05M كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 , بيّن هل يترسب كرومات الفضة علماً ان $K_{sp}\ (Ag_2CrO_4) = 1.1 \times 10^{-12}$ ؟

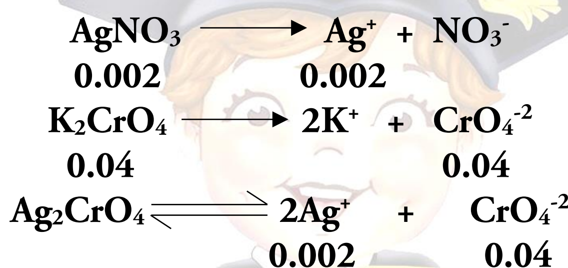
الجواب : نوجد تركيز كل مادة بعد الاضافة :

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$0.01 \times 20 = M_2 \times 100$$
$$M_2 = 0.002M$$

تركيز $AgNO_3$ بعد الاضافة .

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$0.05 \times 80 = M_2 \times 100$$
$$M_2 = 0.04M$$

تركيز K_2CrO_4 بعد الاضافة , ونستخرج الحاصل :



$$AgNO_3 \longrightarrow Ag^+ + NO_3^-$$
$$0.002 \qquad 0.002$$
$$K_2CrO_4 \longrightarrow 2K^+ + CrO_4^{-2}$$
$$0.04 \qquad 0.04$$
$$Ag_2CrO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + CrO_4^{-2}$$
$$0.002 \qquad 0.04$$

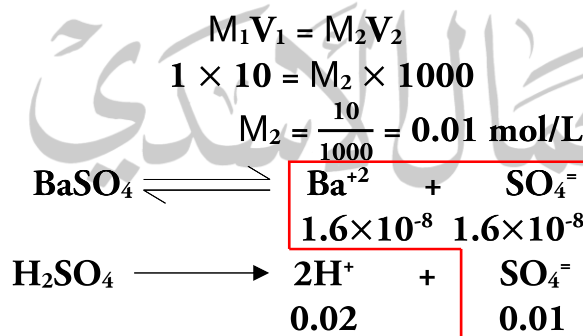
$$Q_{sp} = [Ag^+]^2[CrO_4^{-2}]$$
$$Q_{sp} = (2 \times 10^{-3})^2\ (4 \times 10^{-2})$$
$$Q_{sp} = (4 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-2})$$
$$Q_{sp} = 16 \times 10^{-8}$$

بما ان $K_{sp} < Q_{sp}$ اذن يترسب Ag_2CrO_4 .

سؤال 2018 الدور الثاني : اذا علمت ان ذوبانية $BaSO_4$ بعد اضافة 1mL من H_2SO_4 تركيزه 10M الى لتر من المحلول المشبع فيه منه = 1.6×10^{-8} , احسب الذوبانية في محلوله المائي المشبع ؟ علماً ان $\sqrt{1.6} = 1.26$ ؟

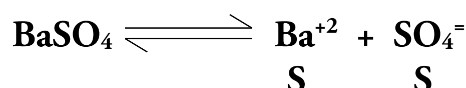
الجواب :

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$1 \times 10 = M_2 \times 1000$$
$$M_2 = \frac{10}{1000} = 0.01\ mol/L$$



$$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{=}$$
$$1.6\times10^{-8} \qquad 1.6\times10^{-8}$$
$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{=}$$
$$0.02 \qquad 0.01$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{=}]$$
$$K_{sp} = (1.6\times10^{-8})(0.01) = 1.6\times10^{-10}$$



$$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{=}$$
$$\quad\quad\quad\quad S \quad\quad S$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{=}]$$
$$1.6\times10^{-10} = S^2 \rightarrow S = 1.26\times10^{-5}\ mol/L$$

سؤال 2018 الدور الثاني : ما تركيز خلات الصوديوم CH_3COONa في محلول يحتوي اضافة للملح على حامض الخليك CH_3COOH تركيزه 0.02M وان pH للمحلول تساوي 4.74 , ثم احسب pH للمحلول اعلاه بعد اضافة 2mL من محلول حامض الهيدروكلوريك تركيزه 5M الى لتر من المحلول اعلاه (اهمل التغير الحاصل بالحجم بعد الاضافة) علماً ان $Ka(CH_3COOH) = 1.8\times10^{-5}$, Log2 = 0.3 , Log3 = 0.48 , Log1.8 = 0.26 ؟

الجواب :

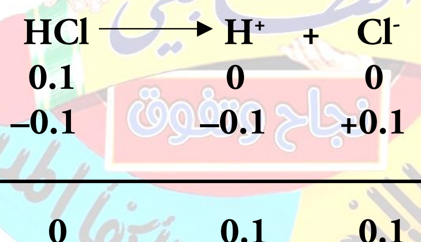
$$pK_a = -Log\ K_a = -Log\ 1.8\times10^{-5} = 4.74$$

$$pH_1 = pK_a + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$4.74 = 4.74 + Log\frac{X}{0.02} \rightarrow X = 0.02\ M = (CH_3COONa)$$

بعد الضرب $\times \frac{1}{Log}$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$5\times2 = M_2\times1000$$
$$M_2 = 10^{-2} = 0.01M$$



$HCl \rightarrow$	H^+	$+ Cl^-$
0.1	0	0
−0.1	−0.1	+0.1
0	0.1	0.1

$$pH_2 = pK_a + Log\frac{salt - H}{acid + H}$$

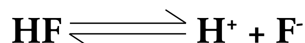
$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{0.02 - 0.01}{0.02 + 0.01} \rightarrow pH_2 = 4.26$$

سؤال 2018 الدور الثاني : املأ الفراغ : تعتمد قابلية المحلول الالكتروليتي للتوصيل الكهربائي على .... و .... و .... ؟

الجواب : طبيعة الايونات المكونة لها وتركيز الايونات ودرجة حرارة المحلول .

سؤال 2018 الدور الثالث : علل : يقل تفكك HF عند اضافة كمية من محلول NaF اليه ؟

الجواب : وذلك حسب قاعدة لوشاتلية :



$$HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$$



$$NaF \longrightarrow Na^+ + F^-$$

سوف يزداد تركيز ايون F ويتجه التفاعل بأتجاه المتفاعلات (خلفي) اي بسبب وجود الايونات المشترك فلتقليل الزيادة بتركيز F يتجه خلفي ويقل تفكك HF .

سؤال 2018 الدور الثالث : مزج 80 mL من محلول 2×10^{-6}M كبريتات الباريوم $BaSO_4$ مع 20mL من محلول 5×10^{-5}M كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 , هل يحصل ترسيب ام لا لكبريتات الباريوم $BaSO_4$ اذا علمت ان الذوبانية المولارية لـ $BaSO_4$ في محلوله المائي المشبع تساوي تقريباً 1×10^{-5}M بيّن ذلك حسابياً ؟

الجواب :



$BaSO_4$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$2\times10^{-6} \times 80 = M_2 \times 100$$

$$M_2 = \frac{2\times10^{-6}\times 80}{100} = 1\times10^{-6}$$

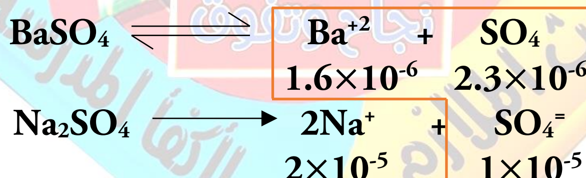


Na_2SO_4

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$20 \times 5 \times 10^{-5} = M_2 \times 100$$

$$M_2 = \frac{20\times5\times10^{-5}}{100} = 1.6 \times 10^{-5}$$

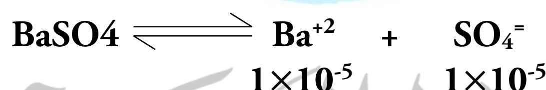


$$BaSO_4 \rightleftharpoons \underset{1.6\times10^{-6}}{Ba^{+2}} + \underset{2.3\times10^{-6}}{SO_4}$$

$$Na_2SO_4 \longrightarrow \underset{2\times10^{-5}}{2Na^+} + \underset{1\times10^{-5}}{SO_4^=}$$

$$Q = [Ba^{+2}][SO_4^=]$$

$$Q = (1.6\times10^{-6})(1\times10^{-5}) = 1.6\times10^{-11}$$



$$BaSO4 \rightleftharpoons \underset{1\times10^{-5}}{Ba^{+2}} + \underset{1\times10^{-5}}{SO_4^=}$$

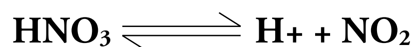
$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^=]$$

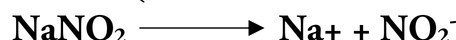
$$K_{sp} = (1\times10^{-5})^2 = 1\times10^{-10}$$

بما ان $K_{sp} > Q$. اذن لا يحصل ترسيب .

سؤال 2018 الدور الثالث : احسب مقدار التغير في قيمة pH بعد اضافة 0.05mol من هيدروكسيد الصوديوم NaOH الى 2L من محلول بفري مكّون من حامــض النتروز HNO_3 , $Ka(HNO_2)=4.5\times10^{-4}$ بتركيز 0.12M ونتريت الصوديوم $NaNO_2$ بتركيز 0.15M , Log4.5=0.65 , Log1.25=0.1 , Log1.85=0.26 ؟

الجواب :

HNO_3  $H^+ + NO_2$

$NaNO_2$  $Na^+ + NO_2^-$

$$pK_a = -\text{Log } K_a \rightarrow -\text{Log } 4.5\times10^{-4} = 3.35$$

$$pH_1 = pK_a + \text{Log}\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$pH_1 = 3.35 + \text{Log}\frac{0.15}{0.12}$$

$$pH_1 = 3.35 + \text{Log } 1.25 = 3.45$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.05}{2} = 0.025 \text{ mol/L}$$

NaOH  $Na^+ + OH^-$

0.025M

$$pH_2 = pKa + \text{Log}\frac{[salt] + [OH^-]}{[acid] - [OH^-]}$$

$$pH_2 = 3.35 + \text{Log}\frac{0.15+0.025}{0.15-0.025}$$

$$pH_2 = 3.35 + \text{Log } 1.85 = 3.61$$

$$\Delta pH = pH_2 - pH_1 = 3.61 - 3.45 = 0.16$$

سؤال 2019 تمهيدي : احسب الذوبانيه المولارية (mole/L) والذوبانية بدلالة (g/L) لهيدروكســـــــــيد الخارصــــــــين $Zn(OH)_2$ $M = 99.4$ g/mol اذا علـــــــــمت ان K_{sp} $Zn(OH)_2 = 1.2\times10^{-17}$ و $\sqrt[3]{3} = 1.44$ ؟

الجواب :

$Zn(OH)_2$  $Zn^{+2} + 2OH^-$

S 2S

$$K_{sp} = [Zn][OH]^2$$

$$1.2\times10^{-17} = S\times(2S)^2 \rightarrow 1.2\times10^{-17} = 4S^3$$

$$S^3 = 3\times10^{-18} \rightarrow S = 1.44\times10^{-6} \text{ mol/L}$$

الذوبانية المولارية = الذوبانية الغرامية / M

1.44×10^{-6} = الذوبانية الغرامية / 99.4 ← الذوبانية الغرامية = 143.136×10^{-6}

سؤال 2019 تمهيدي : عرف التأين الذاتي للماء ؟

الجواب : هو تفاعل كيميائي ينتقل فيه بروتون من جزيء ماء الى جزيء ماء اخر ويكون ناتج هذه العملية في الماء النقي اعداد متساوية من ايونات الهيدرونيوم H_3O^+ وايونات الهيدروكسيد OH^- .

سؤال 2019 تمهيدي : اذا علمت ان النسبة المئوية لتفكك 0.1 M من حامض الهيدروسيانيك HCN = 0.01 % احسب ثابت تأين هذا الحامض وما قيمة pH المحلول عند اضافة 0.2 M من سيانيد البوتاسيوم KCN الى لتر واحد من الحامض علماً ان Log2 = 0.3 ؟

الجواب :

$$\% = \frac{[H]}{[acid]} \times 100\ \%$$

$$0.01\ \% = \frac{[x]}{0.1} \times 100\ \% \rightarrow x = 10^{-5}\ M$$

$$K_a = \frac{[H]^2}{[acid]} \rightarrow \frac{(10^{-5})^2}{0.1} \rightarrow \frac{10^{-10}}{10^{-1}} \rightarrow K_a = 10^{-9}$$

$$pK_a = -\ Log\ K_a$$

$$pK_a = -\ Log\ 10^{-9} = 9$$

$$pH = pK_a + Log\frac{salt}{acid}$$

$$pH = 9 + Log\frac{0.2}{0.1}$$

$$pH = 9 + Log\ 2$$

$$pH = 9 + 0.3 \rightarrow pH = 9.3$$

سؤال 2019 الدور الاول : احسب قيمة pH الاس الهيدروجيني :

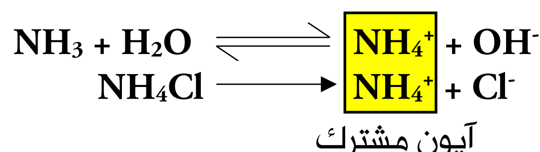
1. للتر من محلول بفر مكون من الامونيا NH_3 وكلوريد الامونيوم NH_4Cl بتركيز 0.2M لكل منهما ؟

2. لنفس محلول البفر لكن بعد اضافة 0.05M من محلول $Ba(OH)_2$ اليه .

3. احسب مقدار التغير الحاصل في قيمة pH وناقش النتيجة علماً ان $Kb(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ [أهمل التغيير الذي يحصل في حجم المحلول بعد اضافة الحامض القوي او القاعدة القوية] علماً ان Log1.8 = 0.26 , Log3 = 0.477 ؟

الجواب :

.1

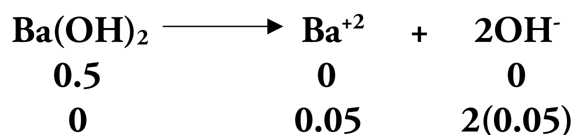


$$pOH_1 = pK_b + Log\frac{[salt]}{[base]} \qquad pK_b = -Log\ 1.8\times10^{-5} = 5 - 0.26 = 4.74$$

$$pOH_1 = 4.74 + Log\frac{0.2}{0.2} \rightarrow pOH_1 = 4.74$$

$$pH = 14 - 4.74 = 9.26$$

2. بعد اضافة $Ba(OH)_2$:



$Ba(OH)_2$	$\longrightarrow$	Ba^{+2}	+	$2OH^-$
0.5		0		0
0		0.05		2(0.05)
		0.05		0.1

$$pOH = pK_b + Log\frac{salt - OH^-}{base + OH^-}$$

$$pOH = 4.74 + Log\frac{0.2 + 0.1}{0.2 - 0.1}$$

$$pOH = 4.74 + Log\frac{0.1}{0.3}$$

$$pOH = 4.74 + Log\ 1 - Log\ 3$$

$$pOH = 4.74 + 0 - 0.477$$

$$pOH = 4.263$$

$$pH = 14 - 4.263 = 9.737$$

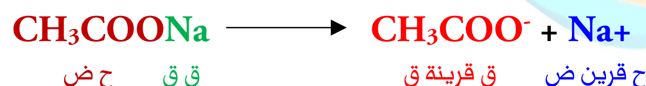
$$\Delta pH = pH_2 - pH_1$$

$$\Delta pH = 9.737 - 9.26 = 0.477$$

نلاحظ عند اضافة $Ba(OH)_2$ سوف ينشط التفاعل الخلفي فتقل القاعدية فتزداد pH .

سؤال 2019 الدور الاول : علل : عند اذابة املاح مشتقة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة في الماء يكون المحلول الناتج ذا صفة قاعدية ؟

الجواب :



$$CH_3COONa \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

ح ض ق ق ق قرينة ق ح قرين ض

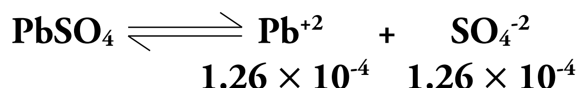


$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

بسبب قابلية الايون السالب للملح والذي يعتبر قاعدة قرينة قوية العائد في الاصل الى الحامض الضعيف مع التفاعل مع جزيئات الماء لتكوين OH^- وعليه حرّر OH^- فهو قاعدي التأثير .

سؤال 2019 الدور الاول : احسب pH لمحلول حامض الكبريتيك قبل وبعد اضافة 1mL منه الى لتر من محلول مشبع $PbSO_4$ لتتغير ذوبانيته من 1.26×10^{-4} M الى 3.2×10^{-6} M ؟

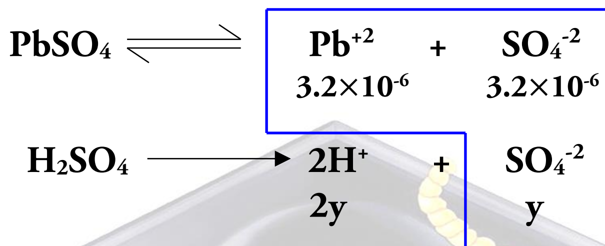
الجواب :



$$PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{-2}$$
$$1.26 \times 10^{-4} \quad 1.26 \times 10^{-4}$$

$K_{sp} = [Pb^{+2}][SO_4^{-2}]$

$K_{sp} = [1.26 \times 10^{-4}][1.26 \times 10^{-4}] \cong 1.6 \times 10^{-8}$



$$PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{-2}$$
$$3.2\times10^{-6} \quad 3.2\times10^{-6}$$
$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$$
$$2y \quad y$$

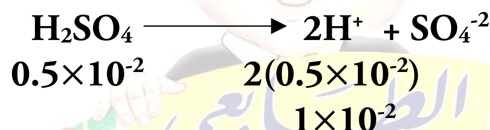
نجد تركيز حامض H_2SO_4 بعد الاضافة

$K_{sp} = [Pb^{+2}][SO_4^{-2}]$

$1.6 \times 10^{-8} = [3.2 \times 10^{-6}][3.2 \times 10^{-6} + y]$ (يهمل)

$y = \frac{1.6 \times 10^{-8}}{3.2 \times 10^{-6}} = 0.5 \times 10^{-2}$ M $= 0.005$M

تركيز H_2SO_4 بعد الاضافة :



$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$$
$$0.5\times10^{-2} \quad 2(0.5\times10^{-2}) = 1\times10^{-2}$$

$pH = -\text{Log}\,[H^+]$

$pH = -\text{Log}\,10^{-2} = 2$

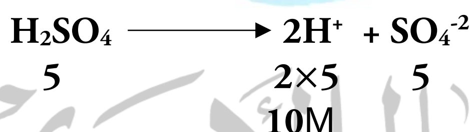
نحسب pH قبل الاضافة :

$M_1V_1 = M_2V_2$ (قبل) (بعد)

$M_1 \times \frac{1}{1000} = 0.5 \times 10^{-2} \times 1$

$M_1 = 5$M

تركيز الحامض قبل الاضافة :



$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$$
$$5 \quad 2\times5 = 10M \quad 5$$

$pH_1 = -\text{Log}\,[H^+] \rightarrow pH_1 = -\text{Log}\,10 \rightarrow pH = -1$

سؤال 2019 الدور الثاني : محلول مشبع من $Mg(OH)_2$ حجمه لتر ومحلول اخر مشبع من $Zn(OH)_2$ حجمه لتر ايضاً , ما عدد مولات NaOH الواجب اضافتها الى احد المحلولين لتصبح ذوبانية المحلولين متـــــــساويين علــــــــــماً ان $K_{sp}\ Zn(OH)_2 = 1.2\times10^{-17}$, $K_{sp}\ Mg(OH)_2 = 1.8\times10^{-11}$, $\sqrt{12.5} = 3.5\sqrt{3}$, $= 1.44$, $= 1.65\sqrt[3]{4.5}$ ؟

الجواب :

فكرة السؤال :

1. نستخرج اولاً ذوبانية كل ملح شحيح .
2. يضاف NaOH القوي الى الملح الذي يحمل ذوبانية عالية .



$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+2}{}_{(S)} + 2OH^-$$
$$S \quad\quad 2S$$

$$K_{sp} = [Zn^{+2}][OH]^2$$
$$1.2 \times 10^{-17} = S \times [2S]^2 \rightarrow 1.2 \times 10^{-17} = 4S^2$$
$$S^3 = \frac{1.2 \times 10^{-17}}{4} \rightarrow S^3 = 3 \times 10^{-18}$$
$$S = 1.4 \times 10^{-6}\,M \rightarrow S = 14 \times 10^{-7}\,M$$

ذوبانية $Zn(OH)_2$.

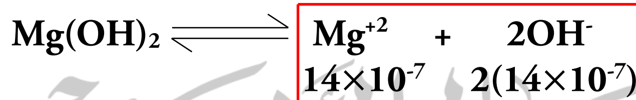


$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{+2} + 2OH^-$$
$$S \quad\quad 2S$$

$$K_{sp} = [Mg^{+2}][OH]^2$$
$$1.8 \times 10^{-11} = S \times [S]^2 \rightarrow 1.8 \times 10^{-11} = 4S^2$$
$$S^3 = \frac{18 \times 10^{-12}}{4} \rightarrow S^3 = 4.5 \times 10^{-12}$$
$$S = 1.6 \times 10^{-4} = 16 \times 10^{-5}\,M$$

ذوبانية $Mg(OH)_2$.

وبما ان ذوبانية $Mg(OH)_2$ الاكبر لذلك يجب ان يضاف NaOH الى الاكبر لكي تتساوى مع ذوبانية الاصغر :



$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{+2} + 2OH^-$$
$$14\times10^{-7} \quad 2(14\times10^{-7})$$



$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$
$$y \quad\quad y$$

$$K_{sp} = [Mg^{+2}][OH]^2$$
$$1.8 \times 10^{-11} = [14\times10^{-7}][2(14\times10^{-7}+y)]^2$$
$$y^2 = \frac{18 \times 10^{-12}}{14 \times 10^{-17}} \rightarrow y^2 = 1.2 \times 10^{-5} \rightarrow y = 3.4 \times 10^{-3}$$
$$y = 0.003\ mol$$

سؤال 2019 الدور الثاني : عرف محلول بفر ؟

الجواب : محلول مائي مكون من مزيج لحامض ضعيف مع احد املاحه او قاعدة ضعيفة مع احد املاحها ويكون لهذا المزيج القابلية على مقاومة التغير في الاس الهيدروجيني **pH** عند اضافة كمية صغيرة من حامض قوي او قاعدي قوية اليه .

سؤال 2019 الدور الثاني : احسب **pH** لمحلول نترات الامونيوم بتركيز **0.5M** وان $pK_b(NH_3) = 5$ علماً ان $Log0.5 = -0.3\sqrt{5} = 2.2$, $Log2.2 = 0.34$ ؟

الجواب :

$$pH = \frac{1}{2}(pK_w - pK_b - Log\ C)$$
$$pH = \frac{1}{2}(14 - 5 - Log\ 0.5)$$
$$pH = \frac{1}{2}(9 - 5\ (-0.3))$$
$$pH = \frac{1}{2}(9 + 0.3) \rightarrow \frac{1}{2}(9.3) = 4.65$$

او نستخدم القانون : $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times C}{K_b}}$.

سؤال 2019 الدور الثالث : مزج **100mL** من محلول **0.05M** حامض الكروميك H_2CrO_4 مع **150mL** من محلول **0.05M** هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ احسب **pH** المحلول الناتج علماً ان $Log2 = 0.3$ و $Log5 = 0.7$ ؟

الجواب : $[OH] = 0.06 - 0.04 = 0.02M$ المتبقي

اما

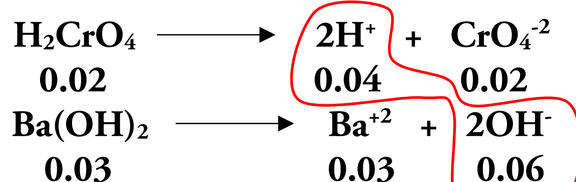
$$pOH = -Log\ [OH] = -Log\ (2\times10^{-2}) = 2 - 0.3 = 1.7$$
$$pH + pOH = 14 \rightarrow pH = 14 - pOH = 14 - 1.7 = 12.3$$

او

$$K_w = [H^+][OH^-]$$
$$1\times10^{-14} = [H^+][0.02]$$
$$[H^+] = \frac{1\times10^{-14}}{2\times10^{-2}} = 0.5\times10^{-12} = 5\times10^{-13}\ M$$
$$pH = -Log\ [H^+] = -Log\ (5\times10^{-13}) = 13 - 0.7 = 12.3$$

$$V_T = 100 + 150 = 250\ mL$$
$$M_1V_1 = M_2V_2(H_2CrO_4)$$
$$0.05\times100 = M_2\times250$$
$$M_2 = \frac{0.05\times100}{250} = 0.02M$$
$$M_1V_1 = M_2V_2(Ba(OH)_2)$$
$$0.05\times150 = M_2\times250$$

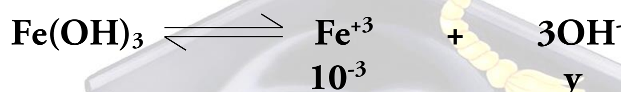
$$M_2 = \frac{0.05 \times 150}{250} = 0.03M$$



$$H_2CrO_4 \longrightarrow 2H^+ + CrO_4^{-2}$$
$$0.02 \qquad 0.04 \qquad 0.02$$
$$Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba^{+2} + 2OH^-$$
$$0.03 \qquad 0.03 \qquad 0.06$$

سؤال 2019 الدور الثالث : محلول حجمه 0.001mol من كل ايونات Al^{+3} , Fe^{+3} اضيف اليه كمية من محلول NaOH بين رياضياً ايهما يترسب اولاً $Al(OH)_3$ او $Fe(OH)_3$ ولماذا علماً ان $K_{sp}\ Fe(OH)_3 = 5\times10^{-38}$, $K_{sp}\ Al(OH)_3 = 3.5\times10^{-34}$ $\sqrt[3]{50} = 3.7$, $\sqrt[3]{0.35} = 0.7$ ؟

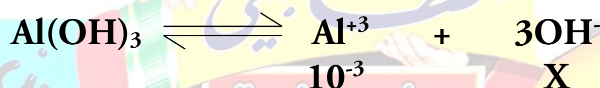
الجواب : الذي يترسب اولاً هو الذي يحتاج الى كمية اقل من الايون المرسب OH^- :



$$Fe(OH)_3 \rightleftharpoons Fe^{+3} + 3OH^-$$
$$10^{-3} \qquad y$$

$$K_{sp} = [Fe^{+3}][OH^-]^3$$
$$5 \times 10^{-38} = 10^{-3} \times y^3$$
$$y^3 = \frac{5 \times 10^{-38}}{1 \times 10^{-3}} \rightarrow y^3 = 5 \times 10^{-35}$$
$$y^3 = 50 \times 10^{-36} \rightarrow y = \sqrt[3]{50 \times 10^{-36}}$$
$$y = 3.68 \times 10^{-12}\ M$$

تركيز OH الذي يحتاجه Fe^{+3} لكي يترسب .



$$Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{+3} + 3OH^-$$
$$10^{-3} \qquad X$$

$$K_{sp} = [Al^{+3}][OH^-]^3$$
$$3.5 \times 10^{-34} = 10^{-3} \times X^3$$
$$X^3 = \frac{3.5 \times 10^{-34}}{1 \times 10^{-3}} = 3.5 \times 10^{-31} \rightarrow X^3 = 0.35 \times 10^{-30}$$
$$X = \sqrt[3]{0.35 \times 10^{-30}} = 0.7 \times 10^{-10}\ M$$

تركيز [OH] الذي يحتاجه Al^{+3} لكي يترسب وبما ان [OH] الذي يرسّب $[Al^{+3}]$.

اذن $Fe(OH)_3$ هو الذي يترسب اولاً اي ان $Fe(OH)_3$ يمتلك اقل ذوبانية .

سؤال 2019 الدور الثالث : املأ الفراغ : قيمة ثابت التحلل المائي لملح كلوريد الامونيوم يساوي .... علماً ان $K_b(NH_3) = 1.8\times10^{-5}$ ؟

الجواب :
$$K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = 0.55 \times 10^{-9}$$

الفصل الرابع

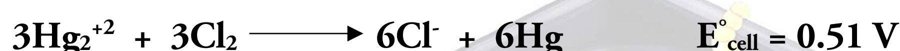
الكيمياء الكهربائية

سؤال 2013 تمهيدي : أحسب التغير في طاقة كبس الحرة القياسية لتفاعل الخلية الاتية عند درجة 25C : $6Hg_{(L)} + 6Cl^{-}_{(aq)} \longrightarrow 3Hg_2^{+2}{}_{(aq)} + 3Cl_{2\,(g)}$ اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية $E^{\circ}\ Hg^{+2}/Hg = 0.85\ V$, $E^{\circ}\ Cl_2/Cl^{-} = 1.36\ V$ ؟

الجواب :



$$3Hg_2^{+2} \longrightarrow 6Hg + 6e^{-} \qquad E^{\circ}_{anode} = -0.85\ V$$
$$3Cl_2 + 6e^{-} \longrightarrow 6Cl^{-} \qquad E^{\circ}_{cathode} = 1.36\ V$$



$$3Hg_2^{+2} + 3Cl_2 \longrightarrow 6Cl^{-} + 6Hg \qquad E^{\circ}_{cell} = 0.51\ V$$

او نستخدم

$$E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{anode} + E^{\circ}_{cathode}$$
$$E^{\circ}_{cell} = (-0.85) + (1.36)$$
$$E^{\circ}_{cell} = 0.51\ V$$

$$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}$$
$$\Delta G^{\circ} = -6 \times 96500 \times 0.51$$
$$\Delta G^{\circ} = -2952\ \ J/mole$$

سؤال 2013 تمهيدي : أملأ الفراغ تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين مهمين هما .... و .... ؟

الجواب :

1. شدة التيار تكون ضعيفة .
2. تركيز الايونات يكون ضعيف .

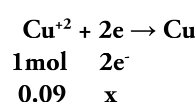
سؤال 2013 الدور الاول : محلول من كـبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.2M وحجمه 600ml , أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5A , أحسب الزمن اللازم كي يتبقى 0.03mole من ايونات النحاس ؟

الجواب :

$$V = \frac{ml}{1000} = \frac{600}{1000} = 0.6\ L$$

$$n = M \times V$$
$$n = 0.2 \times 0.6$$
$$n = 0.12\ mol$$

$n_{\text{المستهلك}} = n_{\text{الكلي}} - n_{\text{المتبقي}}$



$$Cu^{+2} + 2e \rightarrow Cu$$

1mol $2e^{-}$

0.09   x

$x = 0.09 \times 2e = 0.18\ mol.e$

$n_{\text{المستهلك}} = 0.12 - 0.03 = 0.09\ mol$

$Q = n \times e^- \Rightarrow Q = 0.09 \times 2 = 0.18$

$$Q = \frac{I \times t}{96500} \Rightarrow 0.18 = \frac{965 \times t}{96500}$$

$$t = 0.18 \times 1000 = 180\ sec$$



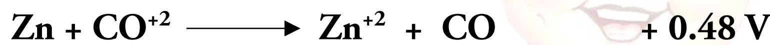
سؤال 2013 الدور الاول : هل يمكن حفظ محلول نترات الكوبلت $CO(NO_3)_2$ في إناء مصنوع من الخارصين ام النحاس ؟ مع بيان السبب اذا علمت ان جهود الاختزال القياسيـــة كالاتي : $E^\circ\ Cu^{+2}/Cu = 0.34\ V$, $E^\circ\ Zn^{+2}/Zn = -0.76\ V$, $E^\circ\ CO^{+2}/CO = -0.28\ V$ ؟

الجواب

الانود $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e \qquad E^\circ = 0.76$



الكاثود $CO^{+2} + 2e \longrightarrow CO \qquad E^\circ = -0.28$



$Zn + CO^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + CO \qquad + 0.48\ V$

اذن لا يمكن الحفظ لانه يتفاعل مع الاناء

وعند وضع النحاس في الانود يمكن الحفظ لان الناتج (–) لا يتفاعل مع الاناء .

سؤال 2013 الدور الثاني : عرف الجسر الملحي ؟

الجواب : انبوبة زجاجية على شكل حرف U بالمقلوب تحتوي على محلول الكتروليتي خامل لا يتغير كيميائياً خلال العملية ويقوم الجسر الملحي بأيصال الايونات بين قطبي الخلية ويكمل الدائرة الكهربائية .

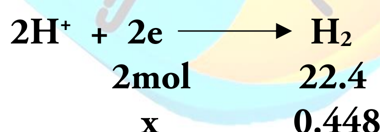
سؤال 2013 الدور الثاني : ما الفرق بين الخلية الكلفانية وخلايا التحليل الكهربائي ؟

الجواب :

الخلية الكلفانية	خلية التحليل الكهربائي
1. تستخدم التفاعل الكيميائي للحصول على طاقة كهربائية	1. يستخدم الطاقة الكهربائية لحدوث تفاعل كيميائي
2. ΔG (-) التفاعل تلقائي .	2. ΔG (+) التفاعل لا تلقائي .
3. بها جسر ملحي .	3. لا يستخدم فيها جسر ملحي .
4. تنتقل فيها الالكترونات المتحررة من الذرات الى الايونات عبر السلك الموصل الخارجي بينما تنتقل الايونات بين المحلولين بواسطة الجسر الملحي .	4. تنتقل فيها الالكترونات من مصدر الجهد (البطارية) الخارجي بواسطة الايونات الموجبة والسالبة الموجود في المحلول (الالكتروليتي) او المواد المتحررة .
5. مثال عليها : خلية دانيال , البطاريات , الاجهزة الكهربائية	5. مثال عليها : خلايا التحليل الكهربائي , خلايا الطلاء الكهربائي , خلايا تنقية الفلزات

سؤال 2013 الدور الثاني : عند أمرار $0.2 mole.e^-$ في محلول كبريتات النحاس وبعد ترسيب جميع النحاس تحرر 0.448L من الهيدروجين في STP أحسب كتلة النحاس المترسبة علماً ان الكتلة الذرية للنحاس 63 ؟

الجواب :



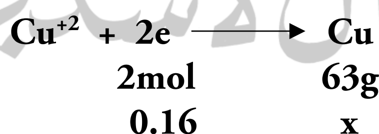
$$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2$$

2mol   22.4

x   0.448

$x = 0.04\ mol.e^-$ اللازمة لتحرير غاز H_2

$0.2 - 0.04 = 0.16\ mole.e^-$



$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

2mol   63g

0.16   x

$x = 5.04\ g$ اللازمة لترسيب النحاس Cu

او نستخدم القانون :

$$Q = \frac{VL}{22.4} \times 2$$

$$Q = \frac{m}{M} \times e^-$$

سؤال 2013 خارج القطر : عرف الطلاء الكهربائي ؟

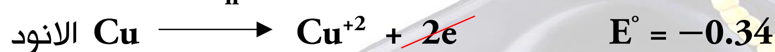
الجواب : طريقة تستخدم في التحليل الكهربائي لطلاء فلز معين بطبقة رقيقة من فلز آخر وللطلاء أهمية في حماية المعادن من الصدأ والتآكل .

سؤال 2013 خارج القطر : أحسب جهد الخلية Ecell عند درجة حرارة 25C للخلية التي تفاعلها العام $2Ag^{+}_{(aq)} + Cu_{(S)} \longrightarrow 2Ag_{(S)} + Cu^{+2}_{(aq)}$ اذا علمت ان $[Ag^{+}] = 0.01M$, $[Cu^{+2}] = 0.01M$ وجهود الاختزال القياسية $Ln\ 100 = 4.6$, $E^{\circ}\ Ag^{+}/Ag = 0.80\ V$, $E^{\circ}\ Cu^{+2}/Cu = 0.34\ V$ ؟

الجواب :

$$E_{cell} = E^{\circ}_{cell} - \frac{0.026}{n} Ln\ Q$$

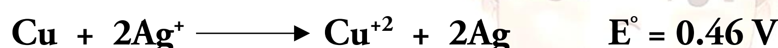
نجد اولاً قيمة E°_{cell} :



الانود $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e$ $E^{\circ} = -0.34$



الكاثود $2Ag^{+} + 2e \longrightarrow 2Ag$ $E^{\circ} = 0.80$



$$Cu + 2Ag^{+} \longrightarrow Cu^{+2} + 2Ag \qquad E^{\circ} = 0.46\ V$$

$$E_{cell} = 0.46 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{[0.01]}{[0.01]^{2}}$$

$$E_{cell} = 0.4\ V$$

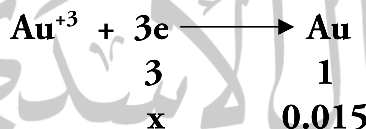
سؤال 2013 خارج القطر : املأ الفراغ : يعرف جهد القطب بأنه .... ؟

الجواب : هو فرق الجهد الحاصل بين لوحي العنصر ومحلول ايوناته ويكون على جهد تأكسد وجهد اختزال .

سؤال 2013 الدور الثالث : املأ الفراغ : ان شدة التيار الذي يجب أمراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 200S لترسيب 3g من الذهب يساوي .... ؟ علماً ان الكتلة الذرية للذهب تساوي 197 ؟

الجواب :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{197} = 0.015$$



$$Au^{+3} + 3e \longrightarrow Au$$

3	1
x	0.015

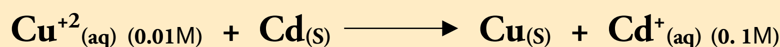
او نستخدم القانون :
$Q = n \times e^{-}$

$$x = Q = 0.015 \times 3 = 0.045\ mol.e$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.045 = \frac{I \times 200}{96500} \qquad \therefore I = 21.7\ A$$

سؤال 2013 الدور الثالث : خلية كلفانية تفاعلها العام في درجة 25C :

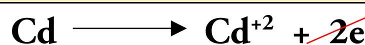


$$Cu^{+2}_{(aq)}\ (0.01M) + Cd_{(S)} \longrightarrow Cu_{(S)} + Cd^{+}_{(aq)}\ (0.1M)$$

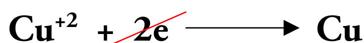
جهدها القياسي يساوي 0.74V , أحسب التغيير في الطاقة الحرة ثم عبّر عن الخلية كتابةً ؟

علماً ان Ln 10 = 2.303 ؟

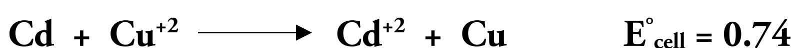
الجواب :



$$Cd \longrightarrow Cd^{+2} + \cancel{2e}$$



$$Cu^{+2} + \cancel{2e} \longrightarrow Cu$$



$$Cd + Cu^{+2} \longrightarrow Cd^{+2} + Cu \qquad E^{\circ}_{cell} = 0.74$$

$$E = E^{\circ} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Cd^{+2}]}{[Cu^{+2}]}$$

$$E = E^{\circ} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[10^{-1}]}{[10^{-2}]}$$

$$E = 0.74 - 0.013 \times 2.303 = 0.7101\ V$$

$$\Delta G_r = -n\ FE$$

$$\Delta G_r = -2 \times 96500 \times 0.7101 = -137049.3\ J$$

سؤال 2013 الدور الثالث : ما هي مواصفات الخلية الجافة ؟

الجواب :

1. تعطي جهد مقداره 1.5 V .
2. لا يمكن اعادة شحنها .
3. تستخدم في أجهزة الراديو والحاسوب .

سؤال 2014 تمهيدي : عرف : الخلايا الكلفانية ؟

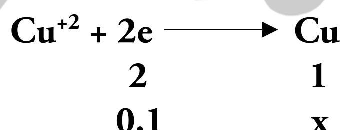
الجواب : وهي الخلايا التي تتحول فيها الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية من خلال تفاعل كيميائي يجري تلقائياً لتوليد تيار كهربائي .

سؤال 2014 تمهيدي : أمرر تيار كهربائي شـدته 10A خلال 965S في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس II , أحسب عدد ذرات النحاس المترسبة ؟

الجواب :

$$Q_{mole.e} = \frac{I \times t}{96500}$$

$$Q_{mole.e} = \frac{10 \times 965}{96500} = 0.1\ mol.e$$



$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

2	1
0.1	x

$$x = \frac{0.1 \times 1}{2} = 0.05$$ Cu عدد مولات

او نستخدم القانون :

$$Q = n \times e^{-}$$

عدد الذرات = عدد المولات x عدد افوكادرو

عدد الذرات = $6.023 \times 10^{23} \times 0.05$

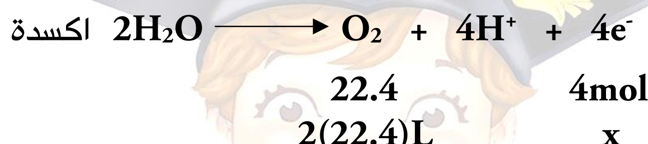
عدد الذرات = 0.301×10^{23}

سؤال 2014 الدور الاول : عرف الجسر الملحي ؟

الجواب : انبوبه زجاجية على شكل حرف **U** بالمقلوب تحتوي هذه الانبوبة على املاح **KCl** او K_2SO_4 , يثبت الجسر الملحي داخل الانبوبة بمادة (الاكار) وتعمل على نقل الايونات بين قطبي الخلية وكذلك لأكمال الدائرة الكهربائية .

سؤال 2014 الدور الاول : أحسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير ضعف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP (معلومة : الحجم المولي لأي غاز في STP = 22.4 L) ؟

الجواب :



اكسدة $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

22.4 ‏ ‏ 4mol

2(22.4)L ‏ ‏ x

او نستخدم القانون :

$$Q = \frac{VL}{22.4} \times e^-$$

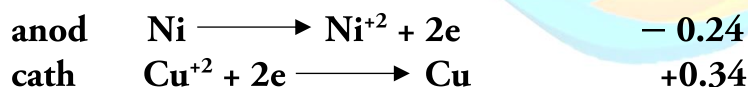
$x = 8$ mol.e

عدد الالكترونات = $n \times NA$

عدد الالكترونات = $8 \times 6.023 \times 10^{23} = 48.184 \times 10^{23}\ e^-$

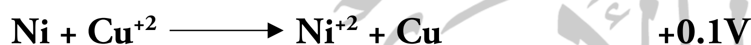
سؤال 2014 الدور الاول : هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في اناء من النيكل ام لا يمكن ؟ بين ذلك مع ذكر السبب علماً ان جهود الاختزال القياسية $E°Ni^{+2}/Ni = 0.24\ V$, $E°Cu^{+2}/Cu = 0.34\ V$ ؟

الجواب :



anod $Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e$ ‏ ‏ -0.24

cath $Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$ ‏ ‏ $+0.34$



$Ni + Cu^{+2} \longrightarrow Ni^{+2} + Cu$ ‏ ‏ $+0.1V$

تلقائي اذن لا يمكن الحفظ .

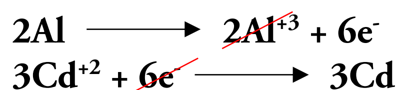
سؤال 2014 الدور الثاني : تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين ؟ ما هما ؟

الجواب :

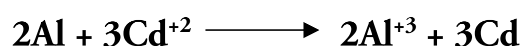
1. شدة التيار يجب ان تكون ضعيفة .
2. تركيز ايونات الفلز المراد طلائه تكون قليلة (ضعيفة) .

سؤال 2014 الدور الثاني : للخلية الاتية $Al/Al^{+3}{}_{1M} // Cd^{+2}{}_{1M} /Cd$ اذا علمت ان جهد الخلية القياسي = 1.26 V وجهد الاختزال القياسي للكادميوم $E^\circ Cd^{+2}/Cd = -0.40$ V , أحسب جهد الاختزال القياسي للالمنيوم ؟

الجواب :



$$2Al \longrightarrow 2Al^{+3} + 6e^-$$
$$3Cd^{+2} + 6e^- \longrightarrow 3Cd$$



$$2Al + 3Cd^{+2} \longrightarrow 2Al^{+3} + 3Cd$$

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{anod} + E^\circ_{cathod}$$

$$1.26 = E_{anod} + (-0.4) \rightarrow E^\circ_{anod} = 1.26 + 0.4$$

$$EAl^{+3}/Al = 1.66 \text{ V}$$

$EAl/Al^{+3} = -1.66$ V الانود = الكاثود ولكن بعكس الاشارة

سؤال 2014 الدور الثاني : محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.2 M وحجمه 600 mL أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5 A , أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03 mol من آيون النحاس ؟

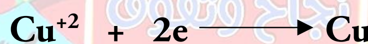
الجواب :

الكلي Cu^{+2} $\quad n = 0.2 \times \frac{600}{1000} \rightarrow \therefore 0.12$ mol

المستهلك Cu^{+2} $\quad 0.12 - 0.03 = 0.09$ mol

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

$2mol.e^-$	1
x	0.09



$x = 0.18$ mol.e

او نستخدم القانون :

$Q = n \times e^-$

$$Q_{mole} = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.18 = \frac{96.5 \times t}{96500}$$

$$t = 180 \text{ S}$$

سؤال 2014 الدور الثالث : علل : استعمال عنصر البلاتين في صناعة قطب الهيدروجين القياسي ؟

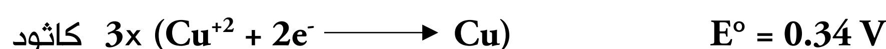
الجواب : لانها مادة خاملة لا تعاني تأكسد او اختزال تحت الظروف التي يستخدم بها .

سؤال 2014 الدور الثالث : هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في اناء من الالمنيوم ام لا يمكن ذلك ؟ بين ذلك مع ذكر السبب , علماً ان جهــود الاخــتزال القياسية لـ $E^\circ\ Al^{+3}//Al = -1.66\ V$, $E^\circ\ Cu^{+2}//Cu = +0.34\ V$ ؟

الجواب : نجعل الاناء هو الانود والمحلول كاثود :



انود $2x\ (Al \longrightarrow Al^{+3} + 3e^-)$ $E^\circ = 1.66\ V$



كاثود $3x\ (Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu)$ $E^\circ = 0.34\ V$

$E^\circ_{cell} = E^\circ_{anod} + E^\circ_{cathod}$

$E^\circ_{cell} = 1.66 + 0.34 = 2\ V$

بما ان جهد الخلية E°_{cell} موجبة اي التفاعل تلقائي .

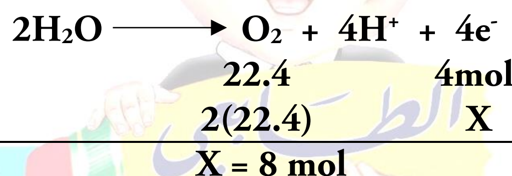
اذن لا يمكن حفظ المحلول $CuSO_4$ في اناء من الالمنيوم .

سؤال 2014 الدور الثالث : احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير ضعف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP , الحجم المولي لأي غاز في STP يساوي 22.4L ؟

الجواب :

او نستخدم القانون :

$Q = \frac{VL}{22.4} \times e^-$



$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

	O_2	$4e^-$
	22.4	4mol
	2(22.4)	X

$X = 8\ mol$

$N_{الكترونات} = n \times NA$

$N_{الكترونات} = 8 \times 6.023 \times 10^{23}$

$N_{الكترونات} = 48.184 \times 10^{23}\ e^-$

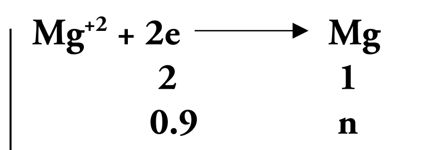
سؤال 2015 تمهيدي : اكمل الفراغ : عدد غرامات المغنيسيوم التي يمكن ان ينتجها فلز المغنيسيوم عند امرار تيار شدته 25A لفترة ساعة واحدة يساوي .... ؟ علماً ان الكتلة المولية $Mg = 24\ g/mol$ ؟

الجواب :

$t = 3600 \times 1 = 3600\ s$

$Q = \frac{I \times t}{96500}$

$Q = \frac{25 \times 3600}{96500} = 0.9\ mol.e^-$



$Mg^{+2} + 2e \longrightarrow Mg$

$2e$	Mg
2	1
0.9	n

$n\ Mg = \frac{0.9 \times 1}{2} = 0.45\ mol$

$$n\,Mg = \frac{m\,Mg}{M}$$
$$m = 0.45 \times 24$$
$$m = 1.08\ g$$

سؤال 2015 تمهيدي : احسب التركيز المولاري لأيونات H^+ عند 25C للخلية تفاعلها العام $Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{+2} + H_2$ اذا علمت ان Ecell الخلية تساوي 0.13v وان $[Zn^{+2}] =$ 0.1M وضغط غاز H_2 يساوي 1atm وان $E^\circ\ Zn^{+2}/Zn = -0.76V$, $Ln10 = 2.3$ ؟

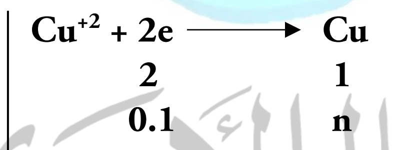
الجواب :

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{ox} + E^\circ_{red}$$
$$E^\circ_{cell} = (+0.76)+(0) = +0.76V$$
$$E_{cell} = E^\circ_{cell} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Zn^{+2}][H_2]}{[H^+]^2[Zn]}$$
$$0.73 = +0.76 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{0.1}{x^2}$$
$$-0.03 = -0.013\ Ln \frac{0.1}{x^2}$$
$$2.3 = Ln \frac{0.1}{x^2}$$
$$Ln10 = Ln \frac{0.1}{x^2}$$
$$10 = \frac{0.1}{x^2}$$
$$x^2 = \frac{0.1}{10} \rightarrow x^2 = 0.01 \rightarrow x = 0.1M$$

سؤال 2015 الدور الاول : أمرر تيار شدته 10A خلال 956S في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس , ما هو وزن النحاس المترسب وعدد ذراته ؟ علماً ان الكتلة الذرية للنحاس 63 ؟

الجواب :

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$
$$Q = \frac{10 \times 965}{96500}$$
$$Q = 0.1\ mol.e$$



$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

2	1
0.1	n

او نستخدم القانون :
$Q = n \times e^-$

$$n = \frac{0.1 \times 1}{2} = 0.05\ mol$$

$$n = \frac{m}{M} = 0.05 = \frac{m}{63} \longrightarrow m = 3.15\ g$$

عدد الذرات = عدد المولات x عدد افوكادرو NA

عدد الذرات = $6.023 \times 10^{23} \times 0.05$

عدد الذرات = 0.3×10^{23}

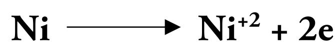
سؤال2015 الدور الاول : املأ الفراغ : اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الاقطاب الاخرى لأنه .... ؟

الجواب : لان جهده كأنود او كاثود يساوي صفر

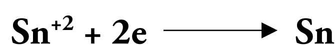
سؤال 2015 الدور الاول : خلية كلفانية تفاعلها العام في درجة 25C° كالاتي :

$Sn + Ni^{+2} \longrightarrow Sn^{+2} + Ni$ احسب التغير في الطاقة الحرة اذا علمت ان قطب القصدير في ظروفه القياسية وتركيز ايونات النيكل Ni^{+2} يساوي 0.01 M و $Sn^{+2} = 1M$ وان جهود الاختزال القياسية $E°Sn^{+2}/Sn = -0.14\ V$ و $E°Ni^{+2}/Ni = -0.25\ V$ وان $Ln10 = 2.3$ ؟

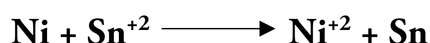
الجواب :



$Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e \qquad E° = 0.25$



$Sn^{+2} + 2e \longrightarrow Sn \qquad E° = -0.14$



$Ni + Sn^{+2} \longrightarrow Ni^{+2} + Sn \qquad E°_{cell} = 0.11\ V$

$$E_{cell} = E°_{cell} - \frac{0.026}{n}\ Ln \frac{[Ni^{+2}]}{[Sn^{+2}]}$$

$$E_{cell} = 0.11 - \frac{0.026}{2}\ Ln \frac{0.01}{1}$$

$$E_{cell} = 0.11 - 0.013\ Ln\ 10^{-2}$$

$$E_{cell} = 0.11 + 0.026\ Ln\ 10$$

$$E_{cell} = 0.11 + 0.026 \times 2.3 \rightarrow E_{cell} = 0.1698\ V$$

$$\Delta G = -nFE_{cell}$$

$$\Delta G = -2 \times 96500 \times 0.1698$$

$$\Delta G = -32771.4\ J/mol$$

سؤال 2015 الدور الثاني : ما هي شدة التيار الذي يجب أمراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 180 S ليرسب 2 g من الذهب عند الكاثود علماً ان $M(Au^+) = 197$ ؟

الجواب : نستخدم القانون $Q = \frac{I \times t}{96500}$ ولكي نجد Q نجد n من خـلال تطـبيق $n = \frac{Q}{e}$ ونستخرج I التيار .

سؤال 2015 الدور الثاني : علل : وجود البلاتين الاسود في قطب الهيدروجين القياسي ؟

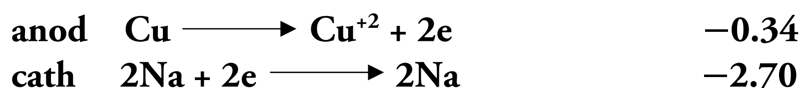
الجواب :

A. لزيادة المساحة السطحية التي تفكك جزيئات H_2 عليه .

B. توفير وسيلة لحدوث تماس كهربائي مع الدائرة الخارجية .

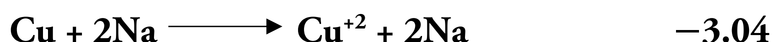
سؤال 2015 الدور الثاني : هل يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس علماً ان جهود الاختزال القياسية $E^{\circ}Cu^{+2}/Cu = +0.34\ V$ و $E^{\circ}Na^{+}/Na = -2.70\ V$ ؟

الجواب :



anod $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e$ $\quad -0.34$

cath $2Na + 2e \longrightarrow 2Na$ $\quad -2.70$



$Cu + 2Na \longrightarrow Cu^{+2} + 2Na$ $\quad -3.04$

التفاعل لا تلقائي اذن يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس .

سؤال 2015 الدور الثالث : مم تتركب خلية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب : تتركب من :

1. قطب الانود ويتكون من الفلز النقي المراد الطلاء به .
2. قطب الكاثود ويتكون من السطح المراد طلاؤه مثل ملعقة طعام .
3. محلول الخلية حاوياً على احد الاملاح للفلز النقي المراد الطلاء به .

وتعتمد جودة الطلاء الكهربائي على :

1. شدة التيار الكهربائي المستخدم ضعيف .
2. تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2015 الدور الثالث : أحسب شدة التيار اللازم لمدة 1hr و 200s في خلية تحليل الماء كهربائياً لكي يحرر $18.06x10^{21}$ جزيئة من الهيدروجين والاوكسجين على قطبي الخلية ؟

الجواب :

مجموع الجزيئات = عدد الجزيئات O_2 + 2 (جزيئات الهيدروجين)

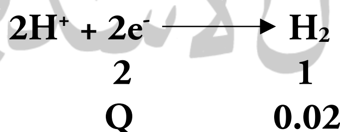
$$18.06x10^{21} = X + 2X$$

$$\frac{3X}{X} = \frac{18.06x10^{21}}{3}$$

$$X = 6.0x10^{21}$$

$$2X = 12.04x10^{21}$$

$$n(H_2) = \frac{12.04x10^{21}}{6.02x10^{23}} = 0.02\ mol$$



$$2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2$$

2 $\quad$ 1

Q $\quad$ 0.02

او نستخدم القانون :

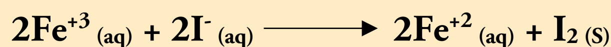
$Q = n \times e^{-}$

$$Q(mol.e) = 0.02 \times 2 = 0.04\ mol$$

$$t(S) = 3600 + 200 = 3800\ S$$

$$Q = \frac{It}{96500} = \frac{0.04 \times 96500}{3800} = 1A$$

سؤال 2015 الدور الثالث : لتفاعل الخلية القياسي الاتي عند درجة 25C :



$$2Fe^{+3}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \longrightarrow 2Fe^{+2}_{(aq)} + I_{2\,(S)}$$

اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية $E°Fe^{+2}/Fe^{+2}=0.77V$, $E°I_2/I^-=+0.53V$ أحسب طاقة كبس الحرة القياسية ؟

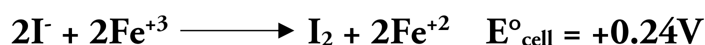
الجواب :



$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e \qquad E° = -0.53V$



$2Fe^{+3} + 2e \longrightarrow 2Fe^{+2} \qquad E° = 0.77V$



$2I^- + 2Fe^{+3} \longrightarrow I_2 + 2Fe^{+2} \qquad E°_{cell} = +0.24V$

$$\Delta G° = -nFE°_{cell}$$

$$\Delta G° = -2 \times 96500 \times 0.24$$

$$\Delta G° = -46320\ J/mol$$

سؤال 2016 الدور الاول : ما التيار بالامبير اللازم لترسيب 5g من الذهب في ساعة واحدة على سطح الكاثود من محلول يحتوي على ملح الذهب ؟ علماً ان حالة التأكسد للذهب +3 والكتلة الذرية له 197 g/mol ؟

الجواب :



$$Au^{+3} + 3e^- \longrightarrow Au_{(S)}$$

3	1
Q	0.025

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{5}{197} = 0.025$$

او نستخدم القانون :

$Q = n \times e^-$

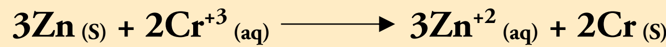
$$Q(mol.e^-) = 0.025 \times \frac{3}{1}\ 0.075\ mol.e^-$$

$$t(S) = 60 \times 60 \times 1 = 3600\ S$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.075 = \frac{I \times 3600}{96500} = 2.01\ A \simeq 2A$$

سؤال 2016 الدور الاول : لتفاعل الخلية الاتية احسب ΔG :

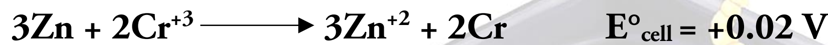
$3Zn_{(S)} + 2Cr^{+3}_{(aq)}$  $3Zn^{+2}_{(aq)} + 2Cr_{(S)}$

علماً ان $[Zn^{+2}] = 0.01M$ و $[Cr^{+3}] = 0.1M$ وان جـــــهود الاختــــــزال القـــياسية $E°Cr^{+3}/Cr = -0.74V$ و $E°Zn^{+2}/Zn = -0.76V$ و $LnX = 2.303LogX$ ؟

الجواب :

$3 \times [\, Zn$  $Zn^{+2} + 2e^{-}$ $\qquad E°_{anod} = +0.76\ V$

$2 \times [\, Cr^{+3} + 3e^{-}$  Cr $\qquad E°_{cath} = -0.74\ V$



$3Zn + 2Cr^{+3} \longrightarrow 3Zn^{+2} + 2Cr \qquad E°_{cell} = +0.02\ V$

$$E_{cell} = E°_{cell} - \frac{0.026}{e} Ln \frac{[Zn^{+2}]^3}{[Cr^{+3}]^2}$$

$$E_{cell} = 0.02 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{[0.01]^3}{[0.1]^2}$$

$$E_{cell} = 0.02 - 0.004\ Ln \frac{1 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-2}}$$

$$E_{cell} = 0.02 - 0.004 \times 2.303\ Log\ 10^{-4}$$

$$E_{cell} = 0.02 - 0.004 - 4 \times 2.303$$

$$E_{cell} = 0.02 + 0.036$$

$$E_{cell} = 0.056\ V$$

$$\Delta G = -nFE_{cell}$$

$$\Delta G = -6 \times 96500 \times 0.056$$

$$\Delta G = -32424\ J$$

سؤال 2016 الدور الاول : ما الفرق بين الخلايا الكلفانية والخلايا الالكتروليتية ؟ اذكر مثال لكل منهما ؟

الجواب :

الخلية الكلفانية	خلية التحليل الكهربائي
1. تستخدم التفاعل الكيميائي للحصول على طاقة كهربائية .	1. تستخدم الطاقة الكهربائية لحدوث تفاعل كيميائي .
2. تفاعلاتها تلقائية $\Delta G = -$.	2. تفاعلاتها غير تلقائية $\Delta G = +$
3. يستخدم فيها جسر ملحي .	3. لا يستخدم فيها جسر ملحي .
4. تنتقل فيها الالكترونات المتحررة من الذرات الى الايونات عبر السلك الموصل . بينما تنتقل الايونات بين المحلولين بواسطة الجسر الملحي .	4. تنتقل فيها الالكترونات من مصدر الجهد (البطارية) الخارجي بواسطة الايونات الموجبة والسالبة الموجودة في المحلول الالكتروليتي او المواد المنصهرة .
5. خلية دانيال .	5. خلية الطلاء الكهربائي

سؤال 2016 الدور الثاني : علل ما يأتي : اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الاقطاب الاخرى ؟

الجواب : لانه عنصر نشاطه الكيمياوي متوسط بين العناصر فيمكن استخدامه كقطب انود او كاثود .

سؤال 2016 الدور الثاني : في خلية تحليل الماء كهربائياً في STP تم امرار تيار كهربائي فيها لمدة 3 دقائق و 13 ثانية فتحرر غازي الهيدروجين والاوكسجين عند قطبي الخلية وكان مجموع حجمي الغازين المتحررين يساوي 0.066L , احسب حجم كل غاز متحرر وشدة التيار المار في الخلية ؟

الجواب :



$$2H_2O \longrightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

$$V(T) = V(H_2) + V(O_2)$$

$$0.066 = 2V + V$$

$$0.066 = 3V$$

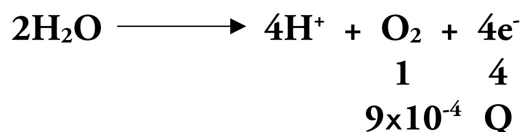
$$V = \frac{0.066}{3}$$

$$V = 0.022L$$

$$\therefore V(O_2) = 0.022L$$

$$V(H_2) = 2(0.022)$$
$$V(H_2) = 0.044L$$

$$PV = nRT$$
$$1 \times 0.022 = n(0.082 \times (25 + 273))$$
$$n = \frac{0.022}{0.082 \times 298} = 9 \times 10^{-4}\ mol$$



$$2H_2O \longrightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$$
$$1 \qquad 4$$
$$9\times10^{-4} \qquad Q$$

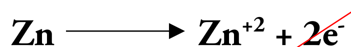
او نستخدم القانون :
$Q = n \times e^-$

$$Q = 9 \times 10^{-4} \times 4$$
$$Q = 36 \times 10^{-4}\ mol.e^-$$

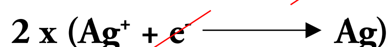
$$t(S) = 3 \times 60 + 13 = 193\ S$$
$$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow 36 \times 10^{-4} = \frac{I \times 193}{96500} \rightarrow I = \frac{36 \times 10^{-4} \times 96500}{193} = 1.8\ A$$

سؤال 2016 الدور الثاني : ما قيمة الطاقة الحرة لخلية فولتائية متكونة من قطب الخارصين القياسي وقطب الفضة في محلول من ايونات تركيزه 0.1M اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية $E°Zn^{+2}/Zn = -0.76V$ و $E°Ag^+/Ag = 0.80V$ و $LnX = 2.3031LogX$ ؟

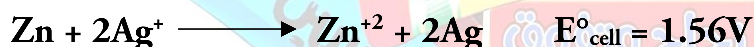
الجواب :



$$Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^- \qquad E°_{anod} = 0.76V$$



$$2 \times (Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag) \qquad E°_{cath} = 0.8V$$



$$Zn + 2Ag^+ \longrightarrow Zn^{+2} + 2Ag \qquad E°_{cell} = 1.56V$$

$$E_{cell} = E°_{cell} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Zn^{+2}]}{[Ag^+]^2}$$
$$E_{cell} = 1.56 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{1}{(10^{-1})^2}$$
$$E_{cell} = 1.56 - 0.013 \times 2.303\ Log\ 10^2$$
$$E_{cell} = 1.56 - 0.013 \times 2.303 \times 2 = 1.5\ V$$
$$\Delta G = -nFE$$
$$\Delta G = -2 \times 96500 \times 1.5$$
$$\Delta G = -289.500\ J$$

سؤال 2016 الدور الثالث : مم تتركب خلية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب : خلية الطلاء الكهربائي تتركب من :

1. الانود : ويتكون من الفلز النقي المراد الطلاء به مثل الذهب او الفضة .

2. الكاثود : السطح المراد الطلاء له مثل ملعقة طعام .

جودة الطلاء تعتمد على :

1. شدة التيار المستخدم يكون ضعيف .
2. تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2016 الدور الثالث : محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.3 مولاري وحجمه 500mL أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5A , احسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03mol من ايون النحاس ؟

الجواب : $V = 500 \times \frac{1}{1000} = 0.5\ L$

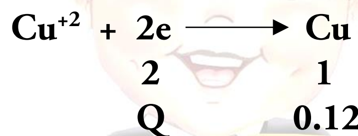
$n_T = M \times V_L$

$n_T = 0.3 \times 0.5 = 0.15\ mol$

نجد عدد المولات التي يجري عليها التحليل الكهربائي :

$n_{\text{المترسبة}} = n_{\text{الكلية}} - n_{\text{المتبقية}}$

$n_{\text{المترسبة}} = 0.15 - 0.03 = 0.12\ mol$



$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

2	1
Q	0.12

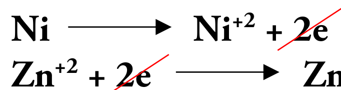
او نستخدم القانون :
$Q = n \times e^-$

$Q_{(mol.e)} = 0.12 \times 2 = 0.24\ mol.e^-$

$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow 0.24 = \frac{96.5 \times t}{96500} = 240\ S$

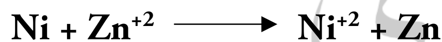
سؤال 2016 الدور الثالث : هل يمكن حفظ محلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$ في اناء من النيكل ؟ بين ذلك مع ذكر السبب علماً ان جهود الاختزال القياسية $E°(Ni^{+2}/Ni) = -0.25V$ و $E°(Zn^{+2}/Zn) = -0.76V$ ؟

الجواب : نجعل المحلول يسلك كاثود والاناء نجعله انوداً :



$Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e$ $\qquad E°_{anod} = 0.25$

$Zn^{+2} + 2e \longrightarrow Zn$ $\qquad E°_{cathod} = -0.76$

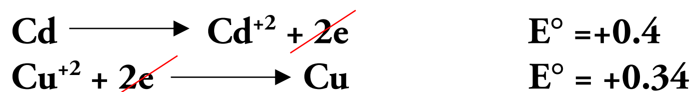


$Ni + Zn^{+2} \longrightarrow Ni^{+2} + Zn$ $\qquad E°_{cell} = -0.51V$

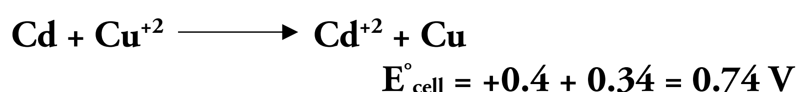
بما ان الاشارة سالبة , اذن يمكن حفظ المحلول .

سؤال 2017 تمهيدي : احسب التغير في الطاقة الحرة لتفاعل الخـلـية الاتي في درجة 25C :
$Cd/Cd^{+2}{}_{(0.2M)}$ // $Cu^{+2}/Cu_{(0.1M)}$ علماً ان جهود الاختزال القياسية $E°Cu^{+2}/Cu = 0.34V$
و $E°Cd^{+2}/Cu = -0.4V$ ؟

الجواب :



$$Cd \longrightarrow Cd^{+2} + 2e \qquad E° = +0.4$$
$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu \qquad E° = +0.34$$



$$Cd + Cu^{+2} \longrightarrow Cd^{+2} + Cu$$
$$E°_{cell} = +0.4 + 0.34 = 0.74\ V$$
$$E = E° - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Cd^{+2}]}{[Cu^{+2}]}$$
$$E = 0.74 - 0.013\ Ln \frac{0.2}{0.1}$$
$$E = 0.74 - 0.013 \times 2.303\ Log\ 2$$
$$E = 0.74 - 0.013 \times 2.303 \times 0.3$$
$$E = 0.7311\ V$$
$$\Delta G = -nFE_{cell} \rightarrow \Delta G = -2 \times 96500 \times 0.7311 = -141.1\ J$$

سؤال 2017 تمهيدي : احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP (اذا علمت ان الحجم المولي للغاز في STP يساوي 22.4L) ؟

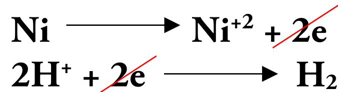
الجواب :

$$n(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_m} = \frac{0.5 \times 22.4}{22.4} = 0.5\ mol$$
اكسدة $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$
$$Q = 0.5 \times 4 = 2\ mol.e^-$$
عدد الالكترونات $= Q\ Na \rightarrow 2 \times 6.023 \times 10^{23} = 12.046 \times 10^{23}$

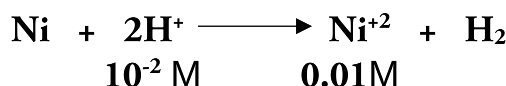
سؤال 2017 الدور الاول : خلية كلفانية في درجة 25C احد قطبيها الهيدروجين بضغط 1atm من غاز الهيدروجين له pH تساوي 2 والقطب الاخر هو النيكل الذي تركيزه 0.001M احسب مقدار الطاقة الحرة القياسية اذا علمت ان جهد اختزال قطب النيـكل القـياسي $E°Ni^{+2}/Ni = -0.25V$ و $Lnx = 2.3\ Logx$ ؟

الجواب :

$$E°_{cell} = E°_{ano} + E°_{cat}$$
$$E°_{cell} = 0.25 + 0 = 0.25\ V$$



$$Ni \longrightarrow Ni^{+2} + \cancel{2e}$$
$$2H^{+} + \cancel{2e} \longrightarrow H_2$$



$$Ni + 2H^{+} \longrightarrow Ni^{+2} + H_2$$
$$\quad 10^{-2}\,M \qquad 0.01M$$

$$pH = 2$$
$$[H^{+}] = 10^{-pH} \rightarrow [H^{+}] = 10^{-2}$$

$$E = E^{\circ} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Ni^{+2}]}{[H^{+}]^{2}}$$
$$E = 0.25 - 0.013\ Ln \frac{10^{-3}}{(10^{-2})^{2}}$$
$$E = 0.25 - 0.013\ Ln\ 10$$
$$E = 0.25 - 0.013\ Ln\ 2.3$$
$$E = 0.22V$$

$$\Delta G = -\ nFE_{cell}$$
$$\Delta G = -\ 2 \times 96500 \times 0.22 = -42460\ J/mol$$

سؤال 2017 الدور الاول : املأ الفراغ : تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين مهمين هما .... و .... ؟

الجواب :

1. شدة التيار الكهربائي ضعيفة .
2. تركيز ايونات الفلز قليلة .

سؤال 2017 الدور الاول : في خلية تحلل الماء كهربائياً في STP تم امرار تيار كهربائي فيها لمدة 3 دقائق و 13 ثانية فتحرر غازي الهيدروجين والاوكسجين عند قطبي الخلية وكان مجموع حجمي الغازين المتحررين يساوي 0.0672 L , جد حجم كل غاز متحرر وشدة التيار المار في الخلية ؟

الجواب :

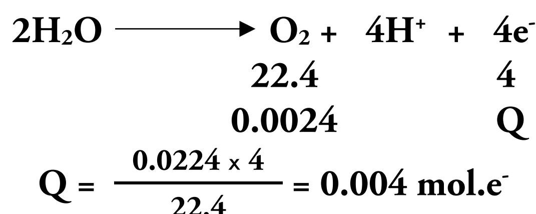


$$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$$
$$\qquad\qquad 2x \qquad x$$

$$x + 2x = 0.0672$$
$$3x = 0.0672$$
$$x = \frac{0.0672}{3} = 0.0224\ L = V(O_2)$$

أما غاز H_2 فيضرب الحجم لغاز O_2 x 2 ← $V(H_2) = 0.448\ L$

$$n(O_2) = \frac{V(O_2)}{V\,m} = \frac{0.0224}{22.4} = 0.001\ mol$$



$$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$$

$$22.4 \qquad\qquad 4$$

$$0.0024 \qquad\qquad Q$$

$$Q = \frac{0.0224 \times 4}{22.4} = 0.004\ mol.e^-$$

او نستخدم القانون :

$$Q = \frac{VL}{22.4} \times e^-$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.004 = \frac{I \times (3 \times 60+13)}{96500} \rightarrow I = 2\ A$$

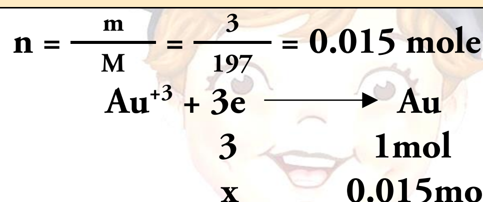
سؤال 2017 الدور الثاني : علل : يستخدم عنصر البلاتين في صنع قـــطب الهيدروجـــين القياسي ؟

الجواب : لان عنصر البلاتين عنصر خامل لا يعاني تأكسداً و اختزالاً .

سؤال 2017 الدور الثاني : احسب شدة التيار الذي يجب امراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 200S لترسيب 3g من الذهب الكاثود كتلته الذرية 197g/mol ؟

الجواب :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{197} = 0.015\ mole$$



$$Au^{+3} + 3e \longrightarrow Au$$

$$3 \qquad\qquad 1mol$$

$$x \qquad\qquad 0.015mol$$

او نستخدم القانون :

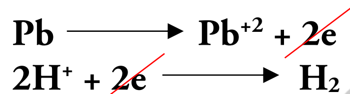
$$Q = \frac{m}{M} \times e^-$$

$$x = 3 \times 0.015 = 0.045\ mol.e^-$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow 0.045 = \frac{I \times 200}{96500} \rightarrow I = 21.7\ A$$

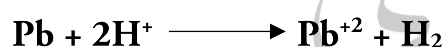
سؤال 2017 الدور الثاني : ما مقدار التغير في الطاقة الحرة للخلية التالية في درجة 25C والتي تفاعلها العام : $2H^+_{(aq)}\ (1M) + Pb_{(S)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + Pb^{+2}_{(aq)}\ (0.01M)$ علـــماً ان $K_{eq} = 2.3\times10^4$ و $Log2.3 = 0.36$ و $LnX = 2.3LogX$ ؟

الجواب :



$$Pb \longrightarrow Pb^{+2} + 2e$$

$$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2$$



$$Pb + 2H^+ \longrightarrow Pb^{+2} + H_2$$

$$E° = \frac{0.026}{2} Ln\ 2.3 \times 10^4$$

$$E° = 0.013 \times Ln\ 2.3 + Ln\ 10^4$$

$$E° = 0.013 \times 2.3\ Log\ 2.3 \times 10^4$$

$$E° = 0.013 \times 2.3\ (Log\ 2.3 + Log\ 10^4) = 0.13\ V$$

$$E = E^{\circ} - \frac{0.026}{n} \, Ln \, \frac{[Pb^{+2}]}{[H^{+}]^{2}}$$

$$E = 0.13 - 0.013 \, Ln \, 10^{-2}$$

$$E = 0.13 - 0.013 \times 2.3 \times Log \, 10^{-2}$$

$$E = 0.1898 \, V \simeq 0.19 \, V$$

$$\Delta G = -nFE_{cell}$$

$$\Delta G = -2 \times 96500 \times 0.19$$

$$\Delta G = -36670 \, J/mol$$

سؤال 2017 الدور الثالث : عرف الجسر الملحي ؟

الجواب : عبارة عن انبوب زجاجي على شكل حرف U مقلوب يحتوي على محلول الكتروليتي خامل لا يتغير كيميائياً والغرض منه توصيل للمحلولين بوسط يمكن للايونات الموجبة والسالبة ان تتحرك من خلاله من وعاء احد الاقطاب للاخر .

سؤال 2017 الدور الثالث : محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.3 M وحجمه 0.5L أمرر تيار كهربائي شدته 96.5 A أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.06 mol من ايون النحاس ؟

الجواب :

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 0.3 = \frac{n}{0.5} = 0.15 \, mol$$

$$0.15 - 0.06 = 0.09 \, mol$$

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

$$2mol.e^{-} \qquad 1mol$$

$$Q \qquad 0.09$$

$$Q = 0.18 \, mol.e^{-}$$

او نستخدم القانون :

$$Q = n \times e^{-}$$

$$Q_{mol.e} = \frac{I \times t}{96500}$$

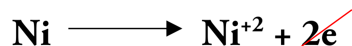
$$0.18 = \frac{96.5 \times t}{96500} \rightarrow t = 180 \, S$$

سؤال 2018 تمهيدي : خلية كلفانية في درجة 25 C احد قطبيها الهيدروجين وضغط 1 atm من غاز الهيدروجين والاخر قطب النيكل تركيز ايوناته 0.01 M احسب الاس الهيدروجيني pH لمحلول قطب الهيدروجين اذا علمت ان مقدار الطاقة الحرة لتفاعل الخلية −48.25 Kj/mol وان جهد اختزال قطب النيكل القياسي −0.25 V ؟

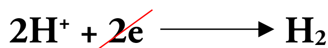
الجواب :

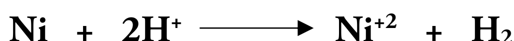
$$E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{ano} + E^{\circ}_{cat}$$

$$E^{\circ}_{cell} = 0.25 + 0 = 0.25 \, V$$



$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2$





$Ni + 2H^+ \longrightarrow Ni^{+2} + H_2$

$$\Delta G = -nFE_{cell}$$

$$-48.25 \times 1000 = -2 \times 96500 \times E$$

$$E = 0.25\ V$$

$$E = E^\circ - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Ni^{+2}]}{[H^+]^2}$$

$$0.25 = 0.25 - 0.013\ Ln \frac{0.01}{[H^+]^2}$$

$$0 = -0.013\ Ln \frac{0.01}{[H^+]^2}$$

$$Ln \frac{0.01}{[H^+]^2} = -\frac{0}{-0.013} \rightarrow \frac{0.01}{[H^+]^2} \rightarrow Ln \frac{0.01}{[H^+]^2} = 0$$

$$Ln \frac{0.01}{[H^+]^2} = Ln\ 1$$

$$\frac{0.01}{[H^+]^2} = 1$$

$$[H^+]^2 = 0.01 \rightarrow [H^+] = 0.1$$

$pH = -Log\ [H^+] \rightarrow pH = -Log\ 0.1 \rightarrow pH = 1$

سؤال 2018 تمهيدي : متى تكون $\Delta G = \Delta G^\circ$ ؟ اثبت ذلك حسابياً ؟

الجواب : عندما تكون $Q = 1$, اي ان $\frac{[نواتج]^n}{[متفاعلات]^n}$ التراكيز تكون متساوية .

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT\ Ln\ Q \frac{[نواتج]^n}{[متفاعلات]^n}$$

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT\ Ln\ Q \qquad Ln\ 1 = 0$$

$$\Delta G = \Delta G^\circ$$

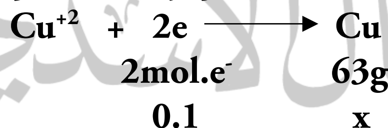
سؤال 2018 تمهيدي : أمرر تيار كهربائي شدته 10 A خلال 965 S في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ما هو وزن النحاس المترسب وعدد ذراته علماً ان الكتلة الذرية للنحاس = 63 ؟

الجواب :

$$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow \frac{10 \times 965}{96500} = 0.1\ mol.e^-$$

$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$

$2mol.e^-$	$63g$
0.1	x



او نستخدم القانون :

$$Q = \frac{m}{M} \times e^-$$

$$x = 3.15\ g$$

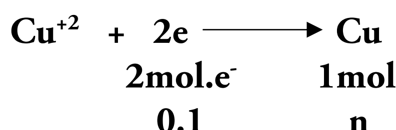
$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{3.15}{63} = 0.05\ mol$$

عدد الذرات $N_{atoms} = n \times N_A \rightarrow = 0.05 \times 6.023 \times 10^{23}$

$N_{atoms} = 0.3 \times 10^{23}$ ذرة

او نستخدم



$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$

$2mol.e^{-}$ $1mol$

0.1 n

$n = 0.05\ mol$

نستخرج عدد الغرامات : $n = \frac{m}{M} \rightarrow 0.05 = \frac{m}{63} = 3.15\ g$

سؤال 2018 الدور الاول : علل : اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الاقطاب الاخرى ؟

الجواب : لانه عنصر نشاطه الكيميائي متوسط بين العناصر فيمكن استخدامه كقطب انود او كاثود .

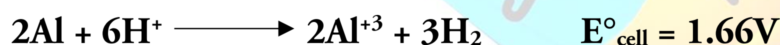
سؤال 2018 الدور الاول : هل يتحرر غاز الهيدروجين عند تفاعل الالمنيوم مع الحوامض المخففة , اذا علمت ان جهد الاختزال القياسي للالمنيوم $E°Al^{+3}/Al = -1.66V$ ؟

الجواب :



$2\times\ Al \longrightarrow Al^{+3} + 3e^{-}$ $E°_{anod} = +1.66V$

$3\times\ H^{+} + 2e \longrightarrow H_2$ $E°_{cathod} = 0V$



$2Al + 6H^{+} \longrightarrow 2Al^{+3} + 3H_2$ $E°_{cell} = 1.66V$

التفاعل تلقائي . اذن يتحرر الهيدروجين .

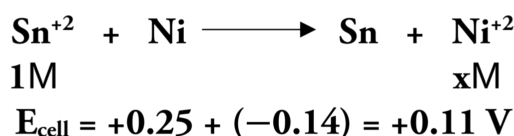
سؤال 2018 الدور الثاني : خلية فولتائية في درجة 25 C تفاعلها العام :



$Sn^{+2}{}_{(aq)} + Ni_{(S)} \longrightarrow Sn_{(S)} + Ni^{+2}{}_{(aq)}$

اذا علمت ان جهد الخلية غير القياسي = $+0.14\ V$ احـــسب تركيز ايونات النيكل Ni^{+2} علماً ان : $E°Sn^{+2}/Sn = -0.14\ V$, $E°Ni^{+2}/Ni = -0.25$ و $LnX = 2.303LogX$ ؟

الجواب :



$Sn^{+2} + Ni \longrightarrow Sn + Ni^{+2}$

$1M$ xM

$E_{cell} = +0.25 + (-0.14) = +0.11\ V$

$$E = E^\circ - \frac{0.026}{n} \text{Ln} \frac{[Ni^{+2}]}{[Sn^{+2}]}$$

$$0.14 = 0.11 - \frac{0.026}{2} \text{Ln} \frac{[Ni^{+2}]}{1}$$

$$0.14 - 0.11 = -0.013 \text{ Ln } [Ni^{+2}]$$

$$0.03 = -0.013 \text{ Ln } [Ni^{+2}]$$

$$0.03 = -0.013 \times 2.303 \text{ Log } [Ni^{+2}]$$

$$0.03 = -0.03 \text{ Log } [Ni^{+2}]$$

$$\text{Log } [Ni^{+2}] = \frac{0.03}{-0.03}$$

$$\text{Log } [Ni^{+2}] = -1$$

$$[Ni^{+2}] = \frac{-1}{\text{Log}}$$

$$[Ni^{+2}] = \text{Log}^{-1} - 1$$

$$[Ni^{+2}] = 10^{-1} = 0.1 \text{ M}$$

سؤال 2018 الدور الثاني : علل : يستخدم عنصر البلاتين لصنع قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب : لانه مادة خاملة لا تعاني تأكسداً واختزالاً وتقوم بمهمتين :

1. توفير سطح للقطب يمكن تفكك جزيئات الهيدروجين عليه .

2. توفير وسيلة لحدوث توصيل كهربائي مع الدائرة الخارجية .

سؤال 2018 الدور الثاني : أمرر تيار كهربائي شدته 10 A خلال 965 S في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ما هو كتلة النحاس المترسب علماً ان الكتلة الذرية للنحاس = 63

الجواب :

$$Q = \frac{m}{M} \times e^-$$

نجد Q :

$$Q = \frac{I \times t}{96500} = \frac{10 \times 965.5}{96500} = 0.1 \text{ mol.e}^-$$

ثم نعوض :

$$0.1 = \frac{m}{63} \times 2 \rightarrow 6.3 = 2m \rightarrow m = 3.15 \text{ g}$$

سؤال 2018 الدور الثالث : ما فائدة الجسر الملحي في الخلايا الكلفانية ؟

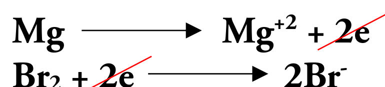
الجواب :

1. لأكمال الدائرة الكهربائية .

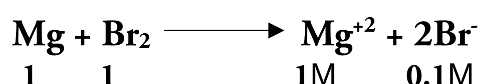
2. انتقال الايونات الموجبة والسالبة بين محلولين القطبيين .

سؤال 2018 الدور الثالث : احسب التغيير في الطاقة الحرة لتفاعل الـــخلية التالي في درجة 25 C : $Mg/Mg^{+2}{}_{(1M)}$ // $Br^-/Br_{2\ atm\ (0.1M)}$ / Pt اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية $E^\circ Mg^{+2}/Mg = -2.37$ V و $E^\circ Br_2/Br^- = +1.07$ V و LnX=2.303LogX ؟

الجواب :



$$Mg \longrightarrow Mg^{+2} + \cancel{2e}$$
$$Br_2 + \cancel{2e} \longrightarrow 2Br^-$$



$$Mg + Br_2 \longrightarrow Mg^{+2} + 2Br^-$$

1 1 1M 0.1M

$$E^\circ_{cell} = +2.37 + 1.07 = 3.44\ V$$

$$E = E^\circ - \frac{0.026}{n} Ln\,[Mg^{+2}][Br^-]^2$$
$$E = 3.44 - 0.013\ Ln\,[1][0.1]^2$$
$$E = 3.44 - 0.013 \times 2.303\ Log\ 10^{-2}$$
$$E = 3.44 - 0.013 \times 2.303 \times -2$$
$$E = 3.50\ V$$

$$\Delta G = -nFE_{cell} \rightarrow\ = -2 \times 96500 \times 3.5 = -675500\ J/mol$$

سؤال 2018 الدور الثالث : املأ الفراغ : عدد الالكترونات المنتقلة من الانود الى الكاثود في الخلية التالية : $3Fe^{+2}{}_{(aq)} + 2Au_{(S)} \longrightarrow 3Fe_{(aq)} + 2Au^{+3}{}_{(S)}$ يساوي .... ؟

الجواب : $6e^-$.

سؤال 2019 تمهيدي : احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP ؟

الجواب :

$$Q = \frac{e^-\ \text{عدد}}{6.023 \times 10^{23}}$$

نجد اولاً Q :

$$Q = n \times e^-$$
$$Q = \frac{V_L}{22.4} \times 4$$
$$Q = \frac{\cancel{22.4} \times 0.5}{\cancel{22.4}} = 0.5 \times 4 = 2\ mol.e^-$$
$$Q = \frac{e^-\ \text{عدد}}{6.023 \times 10^{23}} \rightarrow 2 = \frac{e^-\ \text{عدد}}{6.023 \times 10^{23}}$$
$$e^-\ \text{عدد} = 2 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$\therefore N = 12.04 \times 10^{23}$ عدد الالكترونات

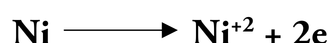
سؤال 2019 تمهيدي : عرف الجسر الملحي ؟

الجواب : هو عبارة عن انبوب زجاجي على شكل حرف U مقلوب يحتوي على محلول الكتروليتي خامل لا يتغير كيميائياً خلال العملية يثبت بداخل الانبوب بمادة الاكار ومن المركبات المستعملة لملح الجسر الملحي هي KCl , KNO_3 , K_2SO_4 .

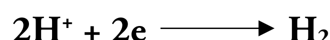
سؤال 2019 تمهيدي : خلية كلفانية في درجة $25\ C^o$ احد قطبيها الهيدروجين وضغط 1 atm من غاز الهيدروجين والاخر قطب النيكل تركيز ايوناته 0.01 M , pH لمحلول قطب الهيدروجين يساوي 1 ما مقدار الطاقة الحرة لتفاعل الخلية اذا علمت جهد اختزال قطب النيكل القياسي $-0.25\ V$ و $LnX = 2.303LogX$ ؟

الجواب :

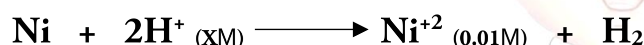
$$E^o_{cell} = E^o_{ano} + E^o_{cat}$$
$$E^o_{cell} = 0.25 + 0 = 0.25\ V$$



$$Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e$$



$$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2$$



$$Ni + 2H^+_{(XM)} \longrightarrow Ni^{+2}_{(0.01M)} + H_2$$
$$[H^+] = 10^{-pH}$$
$$[H^+] = 10^{-1}\ M$$
$$E = E^o - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Ni^{+2}]}{[H^+]^2}$$
$$E = 0.25 - 0.013\ Ln \frac{10^{-2}}{(10^{-1})^2}$$
$$E = 0.25 - 0.013 \times 2.303\ Log\ 1 \rightarrow E = 0.25\ V$$
$$\Delta G = -nFE_{cell}$$
$$\Delta G = -2 \times 96500 \times 0.25 = -48250\ J/mol$$

سؤال 2019 الدور الاول : أحسب شدة التيار اللازم لمدة 2hr و 520s في خلية تحليل الماء كهربائياً لكي يحرر $18.06x10^{21}$ جزيئة من الهيدروجين والاوكسجين على قطبي الخلية ؟

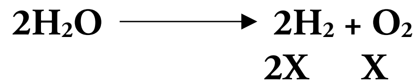
الجواب :

$$Q = \frac{It}{96500}$$

نجد Q من خلال :

$$Q = \frac{N\text{عدد الجزيئات}}{6.023 \times 10^{23}} \times e^-$$

وبما انه خلية تحلل كهربائي للماء :



$$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$$

2X   X

$3X = 18.06 \times 10^{21}$

$X = 6.02 \times 10^{21}$ جزيئة

$$Q = \frac{6.x10^{21}}{6.032x10^{23}} \times 4$$

$Q = 4 \times 10^{-2} = 0.04$ M

ثم نعوض في القانون الاول

$$4 \times 10^{-2} = \frac{I(2 \times 3600 + 520)}{96500}$$

$$I = \frac{3860}{7720} = 0.5\ A$$

سؤال 2019 الدور الاول : خُفّف محلول قطب الكاثود لخلية دانيال القياسي بالماء المقطر فأنخفض جهد القطب بمقدار 0.0598 V عن جهده القياسي , أحسب تركيز آيونات القطب حينئذٍ علماً ان $Ln\ X = 2.3LogX$ ؟

الجواب :



$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

y   1

$$E = E^{o} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{1}{y}$$

$$\cancel{x} - 0.0592 = \cancel{x} - 0.013\ Ln \frac{1}{y}$$

$$-0.0592 = -0.013\ Ln \frac{1}{y}$$

$Ln\ 100 = 4.6$

$$-0.0598 = -2.3 \times 0.013\ Log \frac{1}{y}$$

$$Log \frac{1}{y} = \frac{-0.0598}{-0.013} = 2 \rightarrow Log\ 100 = 2$$

$$\cancel{Log} \frac{1}{y} = \cancel{Log}\ 100 \rightarrow y = 0.01\ M$$

نفرض الجهد القياسي x

فالأنخفاض يطرح من x

$x - 0.0592$

سؤال 2019 الدور الاول : تعتمد جودة الطلاء الكهربائي الى عاملين مهمين , ما هما ؟

الجواب :

1. شدة التيار الكهربائي المستخدم يجب ان تكون ضعيفة .

2. تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2019 الدور الثاني : ما فائدة عنصر البلاتين المستعمل في صناعة قطب الهيدروجين القياسي ؟

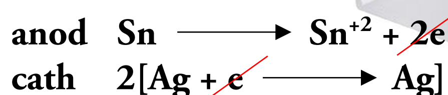
الجواب : لانه مادة خاملة لا تعاني تأكسداً او اختزالاً ولكنه يقوم بمهمتين :

1. توفير سطح للقطب يمكن تفكك جزيئات الهيدروجين عليه .

2. توفير وسيلة لحدوث توصيل كهربائي مع الدائرة الخارجية .

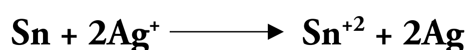
سؤال 2019 الدور الثاني : اذا علمت ان جهد الخلية الاتية Sn/Sn^{+2} // Ag^{+}/Ag عند درجة 25 C = 0.9992 فولت جد تركيز ايونات Sn^{+2} في محلول القطب علماً ان قطب الفضة في ظروف قياسية وجهود الاختزال القياسية $E^{\circ}Ag^{+}/Ag = +0.8$, $E^{\circ}Sn^{+2}/Sn = -0.14$ V علماً ان $LnX = 2.303 \ Log X$ ؟

الجواب :



anod $Sn \longrightarrow Sn^{+2} + 2e$

cath $2[Ag + e \longrightarrow Ag]$



$Sn + 2Ag^{+} \longrightarrow Sn^{+2} + 2Ag$

$E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{anod} + E^{\circ}_{cathod}$

$E^{\circ}_{cell} = +0.14 + 0.80 = 0.94$ V

$$E = E^{\circ} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Sn^{+2}]}{[Ag^{+}]^2}$$

$$0.9992 = 0.94 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{[Sn^{+2}]}{[1]^2}$$

$$0.0592 = -0.013 \ Ln \ [Sn^{+2}]$$

$$Ln[Sn^{+2}] = \frac{0.0592}{-0.013} = -4.55$$

$$Ln[Sn^{+2}] = Ln \ 0.01$$

$$\therefore [Sn^{+2}] = 0.01 \ M$$

او يمكن استخدام العلاقة :

$$LnX = 2.303LogX$$

$$0.0592 = -2.303 \times 0.013 \ Log \frac{[Sn^{+2}]}{[Ag^{+}]^2}$$

$$0.0592 = -0.029 \ Log \ [Sn^{+2}]$$

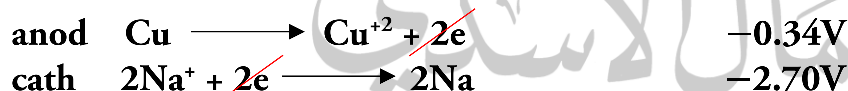
$$Log \ [Sn^{+2}] = \frac{0.0592}{-0.013}$$

$$Log \ [Sn^{+2}] = -2$$

$$Log \ [Sn^{+2}] = Log \ 10^{-2} \rightarrow 0.01M$$

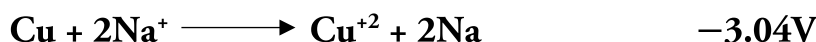
سؤال 2019 الدور الثاني : هل يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس علماً ان جهود الاختزال القياسية $E^{\circ}Cu^{+2}/Cu = +0.34$ V و $E^{\circ}Na^{+}/Na = -2.70$ V ؟

الجواب :



anod $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e$ $-0.34V$

cath $2Na^{+} + 2e \longrightarrow 2Na$ $-2.70V$



$Cu + 2Na^{+} \longrightarrow Cu^{+2} + 2Na$ $-3.04V$

التفاعل لا تلقائي اذن يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس .

سؤال 2019 الدور الثالث : محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.2 M وحجمه 600 ml أمرر تيار كهربائي شدته 96.5 A أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03 mol من ايون النحاس ؟

الجواب :

$M = 0.2$
$Cu^{+2} = +2$
$V = 600\ mL$
0.03 mol المتبقي
$I = 96.5\ A$
$t = ?$

$$Q_{mole\ e} = \frac{I \times t}{96500}$$

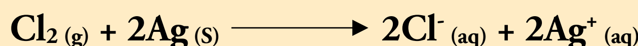
نجد Q : $M \times V \times e \rightarrow 0.2 \times \frac{600}{1000} \rightarrow 0.2 \times 0.6 = 0.12\ mol.e^-$

$Q_{المترسبة} = 0.12 - 0.03 = 0.09\ mol.e^-$

$Q = 0.09 \times 2 = 0.18\ mol.e^-$

ثم نطبق : $0.18 = \frac{96.5 \times t}{96500} \rightarrow t = 180\ S$

سؤال 2019 الدور الثالث : التفاعل العام لخلية كلفانية هو كالاتي :



$$Cl_{2\,(g)} + 2Ag_{(S)} \longrightarrow 2Cl^-_{(aq)} + 2Ag^+_{(aq)}$$

عبّر عن الخلية كتابةً عند الظروف القياسية ؟

الجواب : $Ag/Ag^+_{(1M)}\ //\ Cl^-_{(1M)}/Cl_{2\,(1atm)}\ /\ Pt$

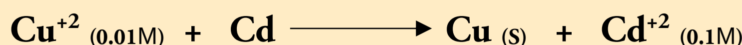
سؤال 2019 الدور الثالث : خلية كلفانية تفاعلها العام في درجة 25 C :



$$Cu^{+2}_{(0.01M)} + Cd \longrightarrow Cu_{(S)} + Cd^{+2}_{(0.1M)}$$

وجهدها القياسي = +0.74 V احسب التغيير في الطاقة الحرة علماً ان Ln10 = 2.3 , LnX = 2.303LogX ؟

الجواب :



$$Cu^{+2}_{(0.01M)} + Cd \longrightarrow Cu_{(S)} + Cd^{+2}_{(0.1M)}$$

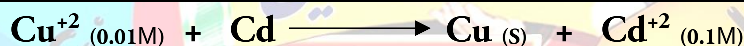
$$E = E^\circ - \frac{0.026}{2} Ln \frac{[Cd^{+2}]}{[Cu^{+2}]}$$

$$E = 0.74 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{0.1}{0.01}$$

$$E = 0.71\ V$$

$$\Delta G = -\ nFE_{cell}$$

$$\Delta G = -2 \times 96500 \times 0.71 = -137030\ J/mol$$



الفصل الخامس

الكيمياء التناسقية

سؤال 2013 تمهيدي : ما الفرق بين الملح المزدوج وبين المركب التناسقي مع مثال لكل منهما ؟

الجواب :

الملح المزدوج	المركب التناسقي
1. هو ملح أضافة مستقر .	1. هو ملح اضافة مستقر .
2. عند اذابته في الماء يعطي كافة الايونات المكونة له .	2. عند اذابته في الماء لا يعطي كافة الايونات المكونة له .
3. يحتفظ كل ايون في الملح بصفاته المستقلة .	3. تختفي قسم من الايونات المكونة للملح .
4. مثل ملح مور : $FeSO_4(NH_4)_2SO_4$	4. مثل المركب التناسقي : $CuSO_4.4NH_3$

سؤال 2013 تمهيدي : ما العدد الذري الفعال للمعقد $_{47}[Ag(NH_3)_4]^+$ وهل تنطبق عليه قاعدة EAN ؟

الجواب :

$$[Ag(NH_3)_4]^+$$
$$+1 = Ag + 0 \times 4$$
$$Ag = +1$$

$Ag = 47\ e^-$
$Ag^+ = 46\ e^-$
$4:(NH_3) = 8\ e^-$

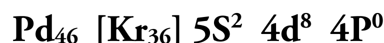
$54\ e^-$

تنطبق عليه قاعدة EAN .

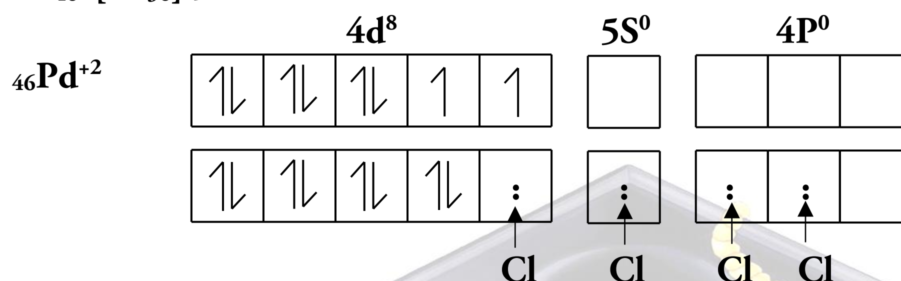
سؤال 2013 تمهيدي : اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{-2}$ ثم أحسب μ له علـــماً ان العدد الذري لـ Pd = 46 , ولـ Cl = 17 ؟

الجواب :
$[PdCl_4]^{-2}$

$-2 = Pd + -1 \times 4 \rightarrow Pd = +2$



Pd_{46} $[Kr_{36}]$ $5S^2$ $4d^8$ $4P^0$



سيصبح ضاغط (Cl)

لان العدد الذري من 39 الى 79 يعتبر ضاغط .

نوع التهجين dsp^2 والشكل الهندسي مربع مستوي .

الصفة المغناطيسية دايامغناطيسية . $\mu = [e(e+2)]^{\frac{1}{2}} = [0(0+2)]^{\frac{1}{2}} = 0$ B.M

سؤال 2013 الدور الاول : لماذا يكون المعقد $[NiCl_4]^{-2}$ بارامغناطيسي بينما المعقد $[PtCl_4]^{-2}$ دايامغناطيسي ؟ وضّح ذلك حسب نظرية آصرة التكافؤ ثم بيّن نوع التهجين والشكل الهندسي ثم أحسب μ لكل منهما علماً ان الاعداد الذرية لـ Cl = 17 , Ni = 28 ؟ Pt = 78 ؟

الجواب : اولاً : نوزع الترتيب الالكتروني للـ Ni



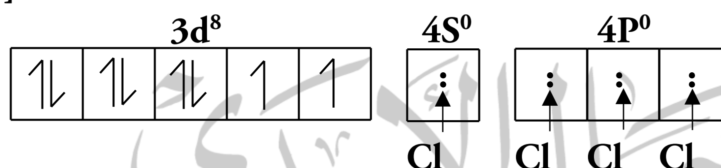
$_{28}Ni = {_{18}[Ar]}$ $3d^8$ $4S^2$

$Ni + (4x-1) = -2$ $\therefore Ni = +2$ نحسب العدد التأكسدي للـ Ni

∵ Cl غير ضاغط



$Ni^{+2} = {_{18}[Ar]}$ $3d^8$ $4S^0$



نوع التهجين SP^3 , الشكل الهندسي هرم مثلث رباعي الاوجه منتظم .

$\mu = \sqrt{e(e+2)} = \sqrt{2(2+2)}$

$\mu = \sqrt{8} = 2.8$

الصفة بارامغناطيسية .

اما $[PtCl_4]^{-2}$ يكون دايامغناطيسية لعدم وجود الكترونات منفردة , حيث تزدوج الالكترونات .

سؤال 2013 الدور الاول : اكمل الفراغ : الصيغة البنائية للمركب التناسقي كلوريد رباعي أكوا ثنائي كلورو الكروم III هي .... ؟

الجواب : $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$

سؤال 2013 الدور الاول : ما التكافؤ الاولي والتكافؤ الثانوي للفلز المركزي في المركب $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$ ؟

الجواب :

$$[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$$

$$0 = Cr + 0 \times 6 + -1 \times 3$$

التكافؤ الاولي $Cr = +3$

التكافؤ الثانوي = عدد المخالب x عدد الليكندات

$= 6 \times 1 = 6$

سؤال 2013 الدور الثاني : ما التكافؤ الاولي والثانوي للكوبلت في المركب $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ ؟

الجواب :

التكافؤ الاولي : $0 = Co + 0 + (-1) + (-2)$

$Co = +3$

التكافؤ الثاني :

$5 : NH_3$

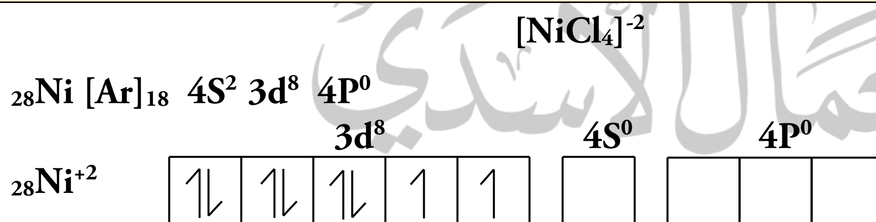
$1 : Cl$

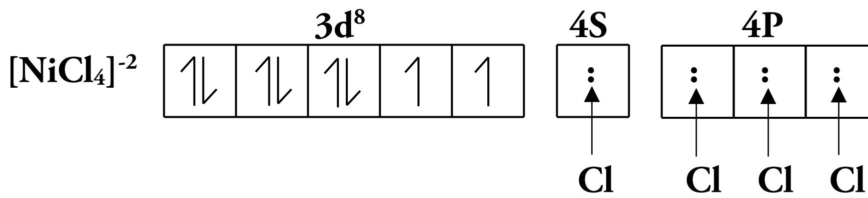
6

سؤال 2013 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[NiCl_4]^{-2}$ ثم أحسب μ له اذا علمت ان العدد الذري لـ $Cl = 17$, $Ni = 28$ ؟

الجواب : $[NiCl_4]^{-2}$

$_{28}Ni\ [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$



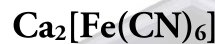


التهجين SP^3 , الشكل الهندسي رباعي الاوجه منتظم , الصفة المغناطيسية للمعقد بارامغناطيسية

$\mu = \sqrt{e(e+2)}$

$\mu = \sqrt{2(2+2)} = \sqrt{8} = \sqrt{4x2} = 2.8$ B.M

سؤال **2013** الدور الثاني : املأ الفراغ : ان الصيغة الكيميائية للمركب التناسقي سداسي سيانو فيرات **II** الكالسيوم هي .... ؟

الجواب : 

$Ca_2[Fe(CN)_6]$

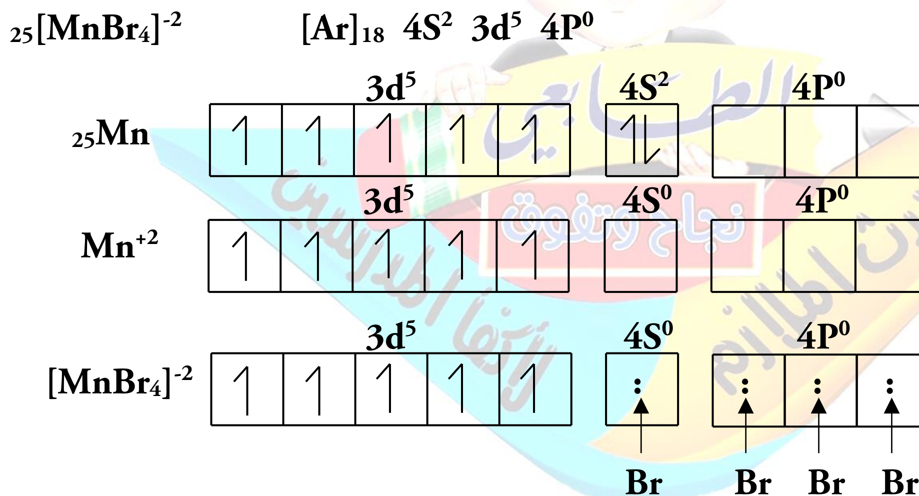
$0 = x + 2 + -1 \times 6$

$x = 4$

سؤال **2013** خارج القطر : اذا كان الزخم المغناطيسي μ للمركب $[MnBr_4]^{-2}$ يساوي **5.9 B.M** فما نوع التهجين ؟ وما الشكل الهندسي المتوقع لهذا الايون المعقد اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ علماً ان العدد الذري لــ **Mn = 25** ؟

الجواب :

$_{25}[MnBr_4]^{-2}$ $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^5\ 4P^0$



نوع التهجين SP^3 , رباعي الاوجه منتظم , ولحساب الالكترونات المنفردة يمكن الاستفادة من قيمة μ :

$\mu = \sqrt{e(e+2)}$

$5.9 = \sqrt{e(e+2)}$

$(5.9)^2 = \sqrt{e(e+2)}$

$35 = e^2 + 2e \rightarrow e^2 + 2e - 35 = 0$

$(e+7)(e-5) = 0$

تهمل $e = -7$ $e = 5$

سؤال 2013 خارج القطر : ان العدد التأكسدي (التكافؤ الاولي) للبلاتين في الايون المعقد $[PtCl_4]^{-2}$ هو : أ. 1   ب. 2   جـ. 3

الجواب : ب. 2



$$-2 = Pt + -1 \times 4$$
$$Pt = 2$$

سؤال 2013 الدور الثالث : عرف الملح المزدوج ؟

الجواب : هو ناتج مزج محلول ملحين بسيطين بنسب مولية بسيطة فنحصل على مركب هو مركب أضافة مستقر يعطي عند اذابته بالماء كافة الايونات المكونة له بحيث يحتفظ كل آيون بصفاته المستقلة .

سؤال 2013 الدور الثالث : املأ الفراغ : الصيغة التركيبية للمركب كبريتات سداسي أكوا حديد II هي .... ؟

الجواب : $[Fe(H_2O)_6]SO_4$.

سؤال 2013 الدور الثالث : ما العدد الذري الفعال للمعقد $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$ ؟ وهل تنطبق قاعدة EAN عليه , اذا علمت ان العدد الذري للنيكل 28 ؟

الجواب :



$_{28}Ni = 28\ e^-$
$Ni^{+2} = 26\ e^-$
$6{:}NH_3 = 12\ e^-$

---

38 e

لا تنطبق عليه قاعدة EAN .

سؤال 2014 تمهيدي : احسب العدد الذري الفعال لـ $_{46}[Pd(NH_3)_6]^{+4}$ ؟

الجواب :



$Pd = 46\ e^-$
$Pd^{+4} = 42\ e^-$
$6NH_3 = 12\ e^-$

$[Pd(NH_3)_6]^{+4} = 54\ e^-$

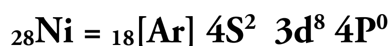
يماثل العدد الذري للزينون $_{54}Xe$ اذن تنطبق عليه قاعدة EAN .

سؤال 2014 تمهيدي : املأ الفراغ : ان الصيغة التركيبية للمركب رباعي كاربونيل نيكل (0) هي .... ؟

الجواب : $[Ni(Co)_4]$.

سؤال 2014 تمهيدي : اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[NiCl_4]^{-2}$ ؟ علماً ان العدد الذري للنيكل يساوي 28 ؟

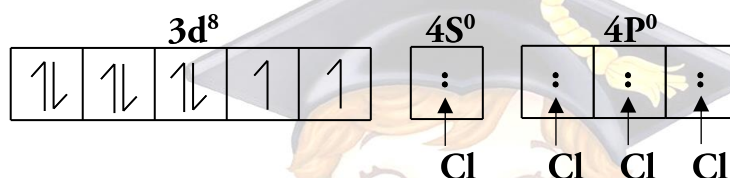
الجواب :



$_{28}Ni = {}_{18}[Ar]\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$

العدد التأكسدي : $Ni + 4x-1 = -2 \Rightarrow Ni = 4-2 = +2$

$Ni = +2$



اذن الكلور غير ضاغط لانه من الدورة الثالثة .

نوع التهجين SP^3 والشكل الهندسي رباعي الاوجه منتظم .

بارامغناطيسية لانه يحوي على الكترونات منفردة .

سؤال 2014 الدور الاول : عرف المجال التناسقي ؟

الجواب : هي تلك الاقواس المربعة [ ] التي تعبّر عن ارتباط الذرة المركزية بالليكند ويسمى ايضاً بالمجال الداخلي .

سؤال 2014 الدور الاول : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[CO(H_2O)_4]^{+2}$ ثم احسب μ علماً ان العدد الذري للـــكوبلت = 27 و $\sqrt{15} = 3.87$ ؟

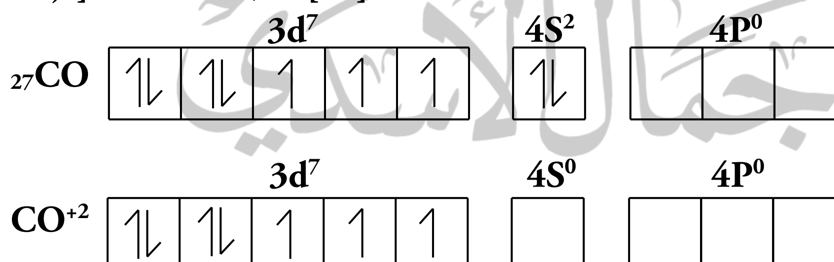
الجواب :

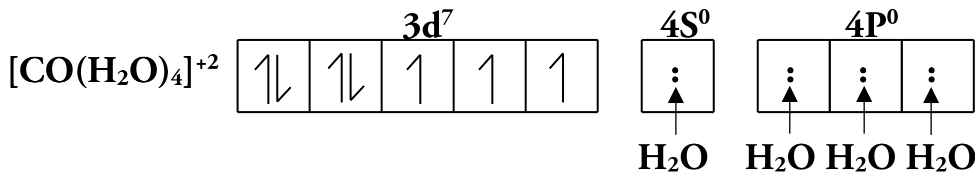


$_{27}[CO(H_2O)_4]^{+2}$



$CO_{27} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^7$





SP^3 , الشكل الهندسي رباعي الاوجه منتظم , الصفة بارامغناطيسية , الزخم المغناطيسي :

$\mu = \sqrt{e(e+2)} = \sqrt{3(3+2)}$

$\mu = 3.87$ B.M

سؤال 2014 الدور الاول : وضح لماذا يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج بينما يصنف المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ كمركب معقد ؟

الجواب : عند اذابة المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ في الماء يعطي الايونات , NH_4^+ , SO_4^{-2} Fe^{+2} ويمكن الكشف عن تلك الايونات وهي صفة للاملاح المزدوجة . اما عند اذابة $[Fe(CN)_6]$ K_3 في الماء فأنه يتأين حسب المعادلة : $K_3[Fe(CN)_6] \longrightarrow 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{-3}$ ويمكن الكشف عن ايون البوتاسيوم K^+ بينما لا يمكن الكشف عن ايون الحديديك Fe^{+3} وهذه صفة المركبات التناسقية المعقدة وعليه يمكن القول ان $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ ملح مزدوج بينما المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ هو مركب تناسقي .

سؤال 2014 الدور الثاني : عرف العدد الذري الفعال ؟

الجواب : عدد يعبر عن المجموع الكلي للالكترونات على الذرة المركزية الممنوحة من الليكندات والذي يكون مساوياً للعدد الذي يحيط بذرة غاز نبيلة او خاملة .

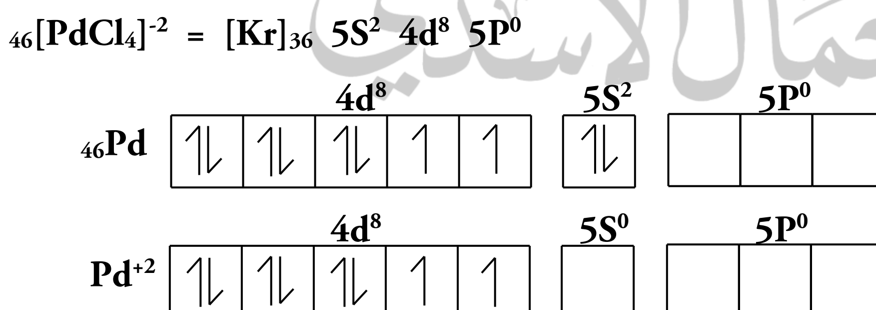
سؤال 2014 الدور الثاني : الصيغة الكيميائية للمركب التناسقي كلوريد رباعي اكوا ثنائي كلورو الكروم III هي .... ؟

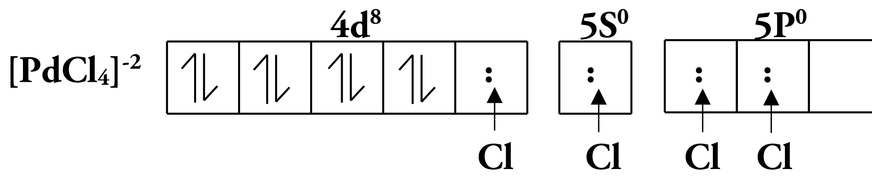
الجواب : $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$

سؤال 2014 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{-2}$ ثم احسب μ له علماً ان العدد الذري للكلور = 17 و Pd = 46 ؟

الجواب :

$_{46}[PdCl_4]^{-2} = [Kr]_{36}\ 5S^2\ 4d^8\ 5P^0$





الصفة المغناطيسية دايامغناطيسية .

الشكل الهندسي dsp^2 مربع مستوي .

الزخم المغناطيسي : $\mu = \sqrt{0(0+2)} = 0$ B.M .

سؤال 2014 الدور الثالث : املأ الفراغ : معقد تناسقي يمتلك ثلاث الكترونات مفردة فأن قيمة الزخم المغناطيسي μ يساوي .... ؟

الجواب :

$$\mu = e\sqrt{e+2} \rightarrow 3\sqrt{3+2} = 3\sqrt{5}\ \text{B.M}$$

او

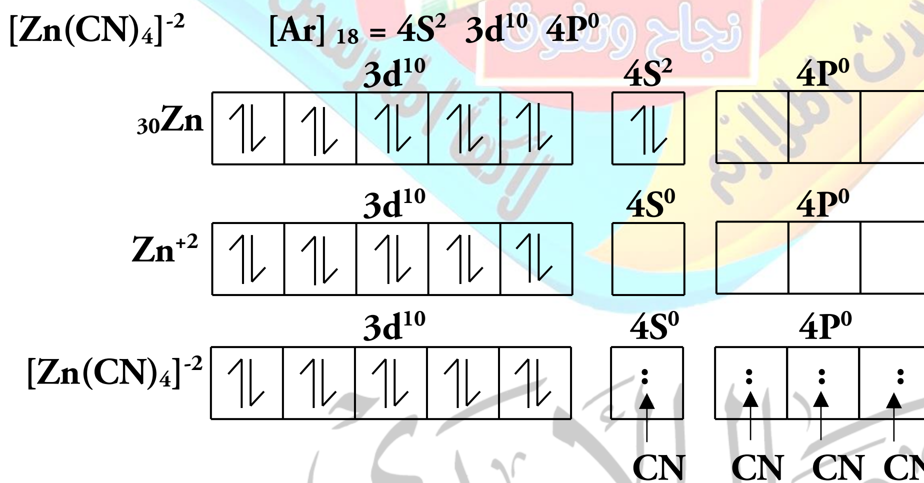
$$\mu = e(e+2)^{\frac{1}{2}} \rightarrow 3(3+2)^{\frac{1}{2}} = 3.87\ \text{B.M}$$

سؤال 2014 الدور الثالث : عرف المعقد المتعادل ؟

الجواب : هو المعقد الذي لا يحمل شحنة ولا يتأين في الماء .

سؤال 2014 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية إصرة التكافؤ VBT بيّن توزيع الكترونات الفلز والالكترونات الاتية من الليكندات للمعقد $[Zn(CN)_4]^{-2}$ اذا علمت ان العدد الذري لـ $Zn = 30$ ؟

الجواب :



SP^3 , رباعي الاوجه منتظم , دايامغناطيسية .

سؤال 2015 تمهيدي : عرف الملح المزدوج ؟

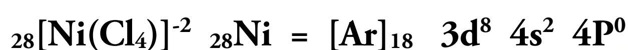
الجواب : هو مركب اضافة مستقر يعطي عند اذابته في الماء كافة الايونات المكونة له بحيث يحتفظ كل ايون بصفاته المستقلة .

سؤال 2015 تمهيدي : اكمل الفراغ : الصيغة التركيـبية للمركب سداسي سيانو فيرات II الكالسيوم .... ؟

الجواب : $Ca_2[Fe(CN)_6]$.

سؤال 2015 تمهيدي : اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[NiCl_4]^{-2}$ ؟ علماً ان Ni= 28 ؟

الجواب :



$_{28}[Ni(Cl_4)]^{-2}$ $_{28}Ni = [Ar]_{18}$ $3d^8$ $4s^2$ $4P^0$



$Ni + (-4) = -2 \rightarrow Ni = +2$





التهجين من نوع SP^3 والشكل رباعي الاوجه منتظم .

المركب بارامغناطيسية لوجود الكترونات منفردة .

سؤال 2015 الدور الاول : املأ الفراغ : العدد الذري الفعال للمعقد $[Fe(CN)_6]^{-3}$ يساوي .... علماً ان العدد الذري للحديد 26 ؟

الجواب : 35e .

Fe = 26 e

Fe^{+3} = 23 e

6:CN = 12e

35e

سؤال 2015 الدور الاول : اعتماداً على نظرية VBT , ما نوع التهجين والكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[ZnCl_2(NH_3)_2]$, علماً ان العدد الذري للخارصين يساوي 30 ؟

الجواب :

$_{30}[ZnCl_2(NH_3)_2]$ $\quad$ $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^0$

	$3d^{10}$					$4S^2$	$4P^0$		
$_{30}Zn$	⥮	⥮	⥮	⥮	⥮	⥮			
Zn^{+2}	⥮	⥮	⥮	⥮	⥮				
$[ZnCl_2(NH_3)_2]$	⥮	⥮	⥮	⥮	⥮	:	:	:	:
						Cl	Cl	NH_3	NH_3


رباعي الاوجه منتظم , دايامغناطيسية , SP^3 .

سـؤال 2015 الدور الثاني : املأ الفراغ : ان التكافؤ الاولي للحديد في المركب $K_3[Fe\ (CN)_6]$ هو .... ؟

الجواب : +3 .

سـؤال 2015 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشـكـل الهندسـي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PtCl_4]^{-2}$ علماً ان العدد الذري لـ Pt = 78 ؟

الجواب :

$Pt_{78} = x_{54} = 4f^{14}\ 6S^2\ 5d^8\ 4P^0$

	$3d^7$					$6S^2$	$6P^0$		
$_{78}Pt$	⥮	⥮	↿	↿	↿	⥮			
Pt^{+2}	⥮	⥮	↿	↿	↿				
$[PtCl_4]^{-2}$	⥮	⥮	⥮	↿	:	:	:	:	
					CN	CN	CN	CN	

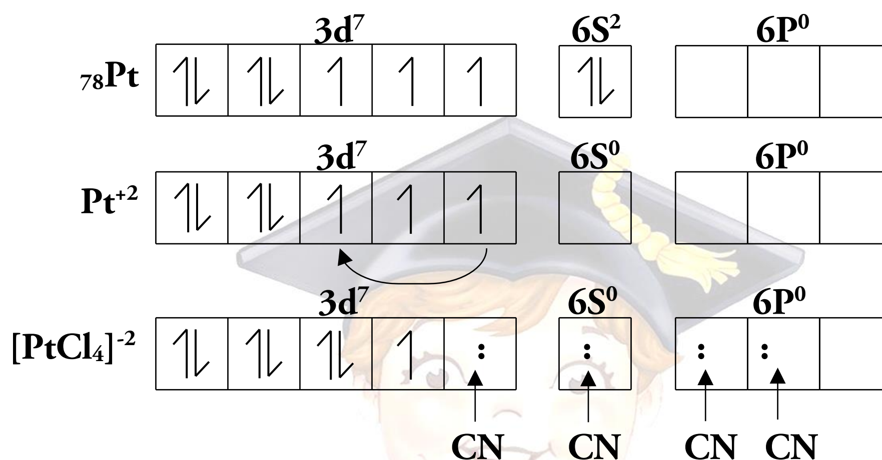

مربع مستوي ، dsp^2 ، دايا مغناطيسية .

سؤال 2015 الدور الثالث : علل : يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج ؟

الجواب : وذلك لانه عند اذابته في الماء يعطي جميع الايونات المكونة له وفي هذه الحالة يحتفظ كل ايون بصفاته .

سؤال 2015 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي للمعقد $[PtCl_4]^{-2}$ ؟ علماً ان Pt = 78 ؟

الجواب : $Pt_{78} = x_{54} = 4f^{14}\ 6S^2\ 5d^8\ 4P^0$



مربع مستوي ، dsp^2 ، دايا مغناطيسية .

سؤال 2015 الدور الثالث : املأ الفراغ : العدد الذري الفعال للمركب $_{28}[Ni(en)_3]^{+2}$ يساوي .... ؟

الجواب :

Ni = 28

Ni^{+2} = 26

3en = 3x4 = 12

$[Ni(en)_3]^{+2}$ = 38

سؤال 2016 الدور الاول : علل ما يأتي : يصنف المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ كمركب معقد (مركب تناسقي) ؟

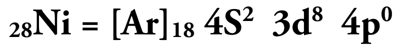
الجواب : لان عند ذوبانه في الماء لا يعطي جميع الايونات التي كونته حيث يختفي ايون Fe^{+3} ضمن الايون المعقد $[Fe(CN)_6]^{-3}$ فلا تحتفظ بخواصها المستقلة اما K^+ فيعطي الكشف له .

سؤال 2016 الدور الاول : عرف العدد الذري الفعال ؟

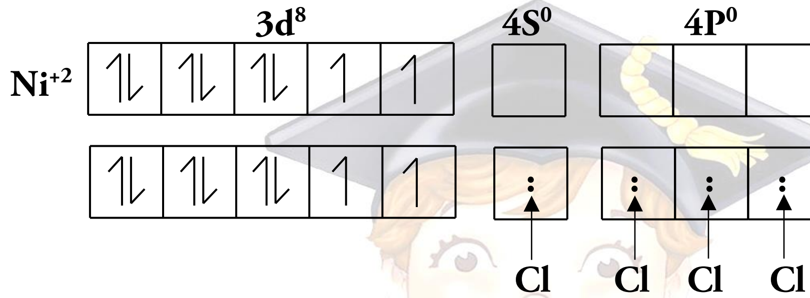
الجواب : هو مجموع الالكترونات الموجودة على الفلز والالكترونات الممنوحة من قبل الليكندات .

سؤال 2016 الدور الاول : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ VBT قارن بين المعقدين الاتيين : $[Ni(Cl_4)]^{-2}$, $[Ni(CN)_4]^{-2}$ من حيث نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية , اذا علمت ان العدد الذري للنيكل $Ni = 28$ ؟

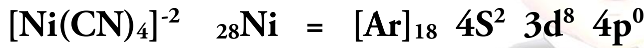
الجواب :



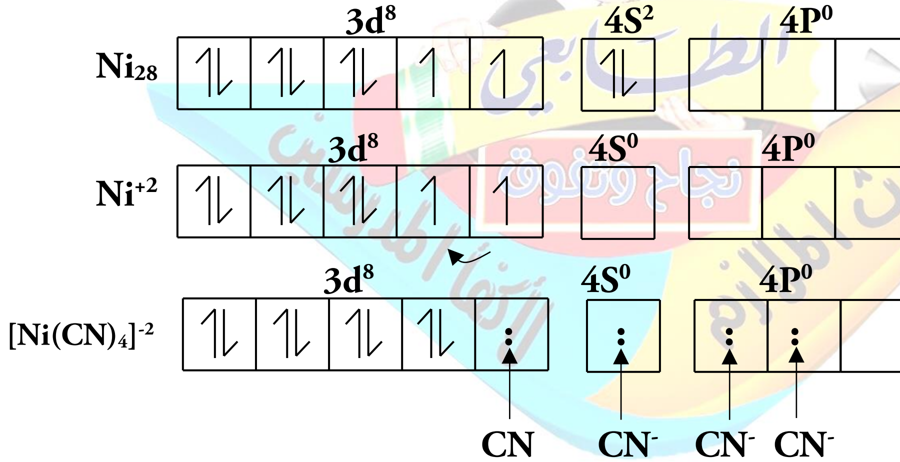
$_{28}Ni = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4p^0$



نوع التهجين : SP^3 , الشكل الهندسي : رباعي الاوجه , الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية .

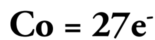


$[Ni(CN)_4]^{-2}$ $_{28}Ni = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4p^0$



سؤال 2016 الدور الثاني : املأ الفراغ : العدد الذري الفعال للمعقد $[Co_2(CO)_8]$ يساوي .... العدد الذري للكوبلت $Co = 27$ ؟

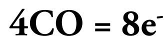
الجواب : 36 .



$Co = 27e^-$



$Co - Co = 1e^-$



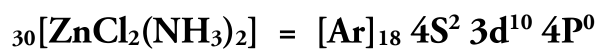
$4CO = 8e^-$

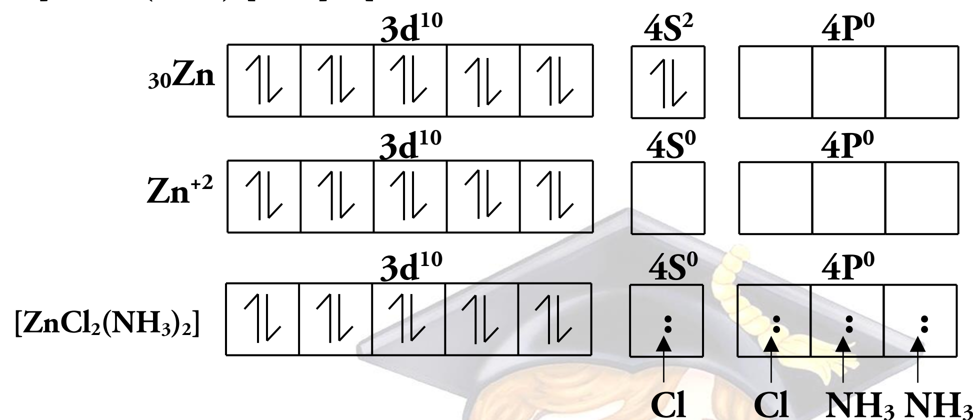


$[Co_2(CO)_8]^- = 36$

سؤال 2016 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ VBT , ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[ZnCl_2(NH_3)_2]$ ؟ علماً ان العدد الذري للخارصين $Zn = 30$ ؟

الجواب :


$_{30}[ZnCl_2(NH_3)_2] = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^0$



نوع التهجين : SP^3 .

الشكل الهندسي : رباعي الاوجه منتظم .

الصفة المغناطيسية : دايامغناطيسية لعدم وجود الكترونات منفردة .

سؤال 2016 الدور الثاني : عرف الملح المزدوج ؟

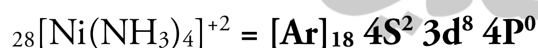
الجواب : هو مركب اضافة مستقر يعطي عند اذابته في الماء كافة الايونات المكونة له حيث يحتفظ كل ايون بصفاته المستقلة .

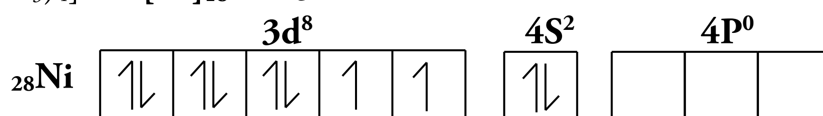
سؤال 2016 الدور الثالث : علل ما يأتي : يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج ؟

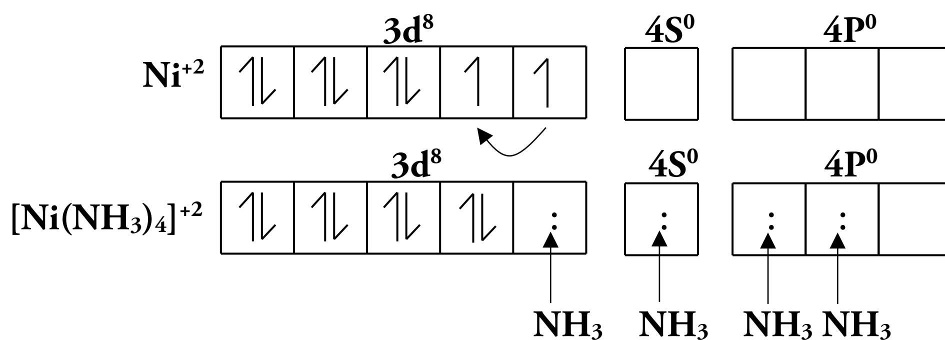
الجواب : لان عند ذوبانه في الماء يعطي جميع ايوناته SO_4^{-2} , Fe^{+2} , NH_4^+ التي تحتفظ كلاً منها بخواصها المستقلة .

سؤال 2016 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ VBT , قارن بين المركبين التناسقيين $[Ni(NH_3)_4]^{+2}$, $[Ni(H_2O)_4]^{+2}$ من حيث نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية علماً ان العدد الذري للنيكل $Ni = 28$ ؟

الجواب :


$_{28}[Ni(NH_3)_4]^{+2} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$



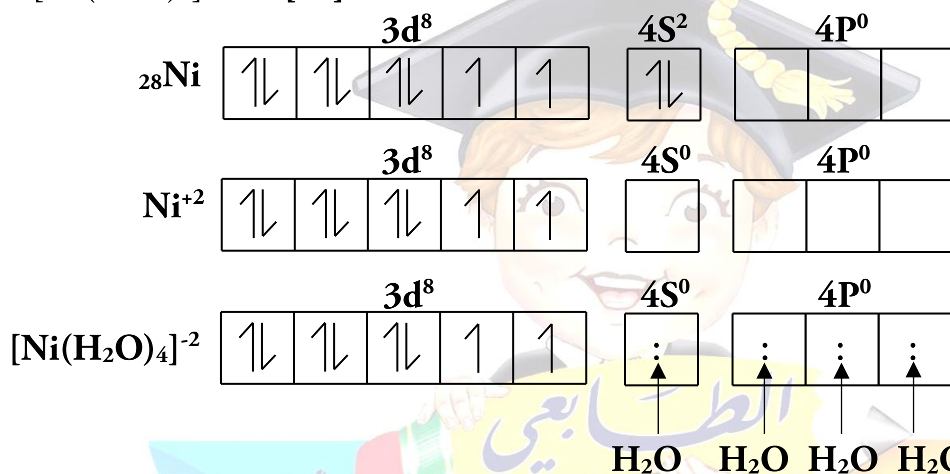


نوع التهجين : dsp^2 .

الشكل الهندسي : مربع مستوي .

الصفة المغناطيسية : دايامغناطيسية .

$_{28}[Ni(H_2O)_4]^{+2}$ = $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$



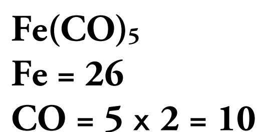
نوع التهجين : SP^3 .

الشكل الهندسي : رباعي الاوجه منتظم .

الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية .

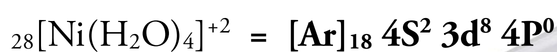
سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : العدد الذري الفعال لـ $Fe(CO)_5$ يساوي .... علماً ان العدد الذري للحديد $Fe = 26$ ؟

الجواب : 36 .



$Fe(CO)_5$
$Fe = 26$
$CO = 5 \times 2 = 10$

36



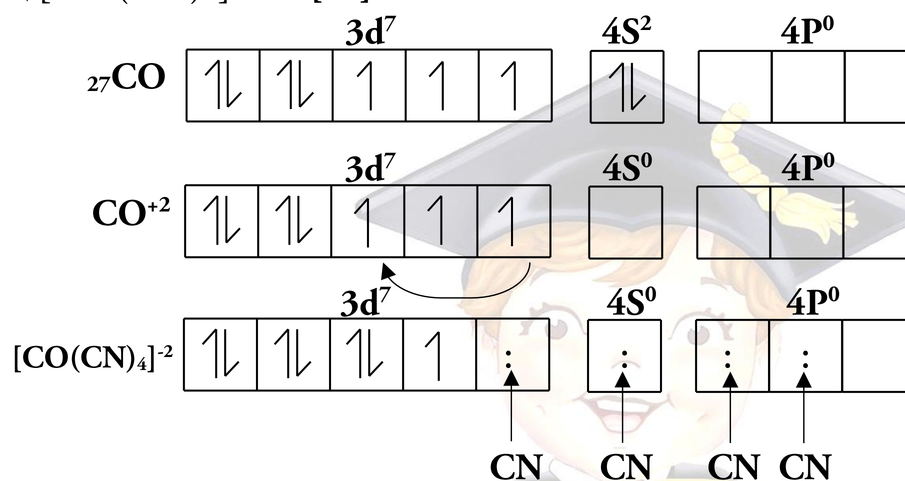
سؤال 2017 تمهيدي : عرف العدد الذري الفعال ؟

الجواب : هو المجموع الكلي للاكترونات على الذرة المركزية والممنوحة من الليكندات ويساوي العدد الذري لأحد الغازات النبيلة **Kr , Xe , Rh** .

سؤال 2017 تمهيدي : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ **VBT** ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[Co(CN)_4]^{-2}$ علماً ان **Co=27** ؟

الجواب :

$_{27}[CO(CN)_4]^{-2} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^7\ 4P^0$



السيانيد مجموعة ضاغطة

نوع التهجين : dSP^2 .   الشكل الهندسي : مربع مستوي .

الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية لوجود الكترونات مفردة .

سؤال 2017 تمهيدي : املأ الفراغ : ان الصيغة التركيبية للمركب سداسي سيانو فيرات **II** الكالسيوم هي .... ؟

الجواب : $Ca_2[Fe(CN)_6]$.

سؤال 2017 الدور الاول : ما العدد الذري الفعال للمعقد $[Fe(CN)_6]^{-3}$ وهل تنطبق قاعدة **EAN** عليه اذا علمت ان العدد الذري **Fe = 26** ؟

الجواب :

$[Fe(CN)_6]^{3-}$

$Fe = 26\ e^-$

$Fe^{+3} = 23\ e^-$

$6 : CN = 12\ e^-$



$[Fe(CN)_6]^{3-} = 35\ e^-$

لايساوي العدد الذري لاي غاز نبيل اذن لايخضع لقاعدة **EAN** .

سؤال 2017 الدور الاول : املأ الفراغ : الصيغة التركيبية للمركب كبريتات سداسي اكوا حديد II هي .... ؟

الجواب : $[Fe(H_2O)_6]SO_4$.

سؤال 2017 الدور الاول : عرف الملح المزدوج ؟

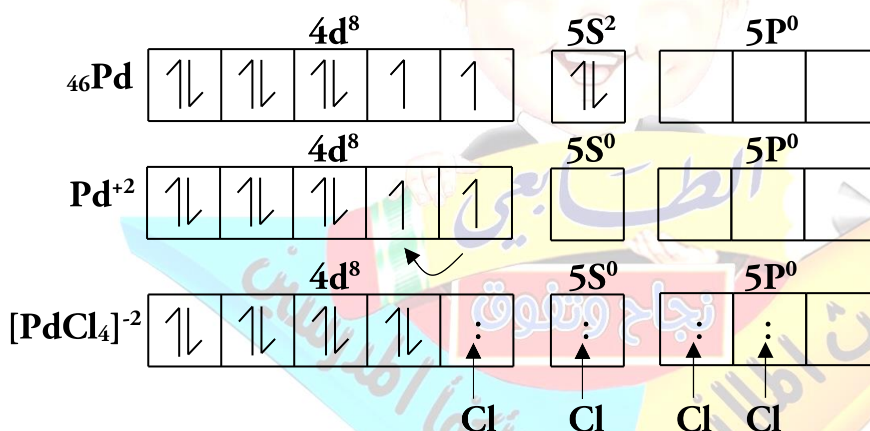
الجواب : هو مركب اضافة مستقر يعطي عند اذابته في الماء كافة الايونات المكونة له بحيث يحتفظ كل ايون بصفاته المستقلة . اما المركب التناسقي فهو ايضاً مركب اضافة مستقر ولكنه لايعطي كافة الايونات المكونة له عند ذوبانه في الماء , اي ان الصفات المستقلة لقسم من الايونات المكونة له سوف تختفي .

سؤال 2017 الدور الاول : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{-2}$ ؟

الجواب :



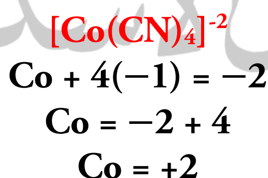
$_{46}[PdCl_4]^{-2} = [Kr]_{36}\ 5S^2\ 4d^8\ 5P^0$



نوع التهجين : dsp^2 , الشكل الهندسي مربع مستوي , الصفة المغناطيسية : دايامغناطيسية .

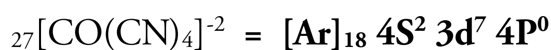
سؤال 2017 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية VBT قارن بين المركبين المعقدين $[Co(Cl_4)]^{-2}$ و $[Co(CN)_4]^{-2}$ من حيث نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية علماً ان العدد الذري للكوبلت $Co = 27$ ؟

الجواب :

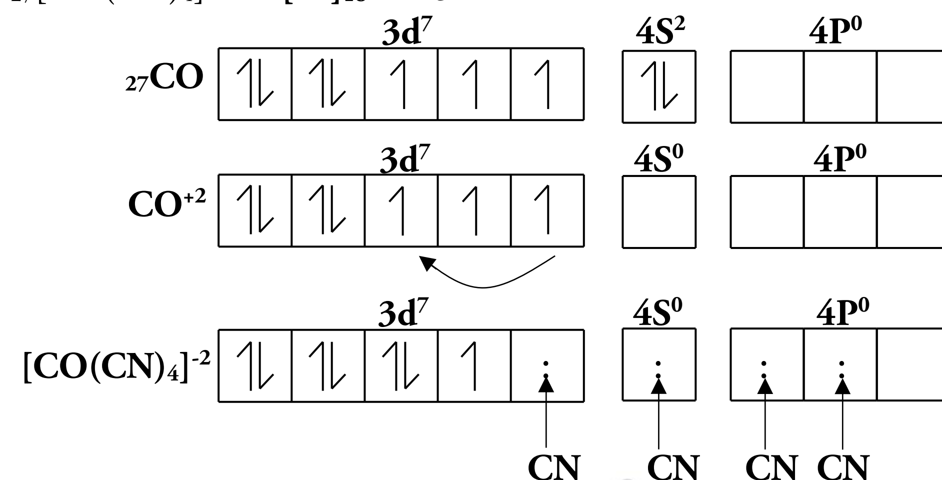


$[Co(CN)_4]^{-2}$

$$Co + 4(-1) = -2$$
$$Co = -2 + 4$$
$$Co = +2$$



$_{27}[CO(CN)_4]^{-2}$ = $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^7\ 4P^0$



نوع التهجين : dSP^2 , الشكل الهندسي : مربع مستوي , الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية .



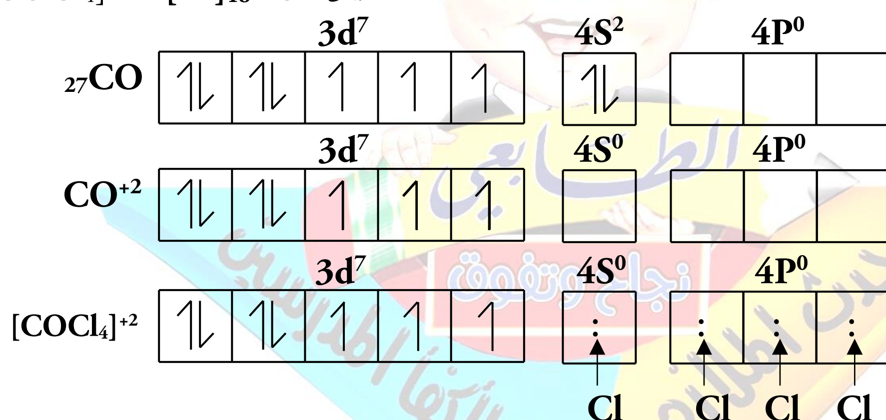
$[Co(Cl_4)]^{-2}$

$Co + 4(-1) = -2$

$Co = +2$



$_{27}[COCl_4]^{-2}$ = $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^7\ 4P^0$



نوع التهجين : SP^3 , الشكل الهندسي : رباعي الاوجه منتظم , الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية .

سؤال 2017 الدور الثاني : احسب التكافؤ الاولي والثانوي للكروم في المركب المعقد $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ العدد الذري للكروم يساوي 24 ؟

الجواب : $[Cr(H_2O)_6]^{+3}Cl_3^{-3}$

التكافؤ الاولي $Cr = +3$

التكافؤ الثانوي = 6

سؤال 2017 الدور الثاني : اكتب الصيغة التركيبية للمعقد كبريتات سداسي اكوا حديد II ؟

الجواب : $[Fe(H_2O)_6]SO_4$.

سؤال 2017 الدور الثالث : سمي المكب التناسقي $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ وما التكافؤ الاولي والثانوي للكروم في المركب ؟

الجواب : كلوريد سداسي اكوا الكروم III .

$$Cr + 6x0 + 1x-3 = 0$$

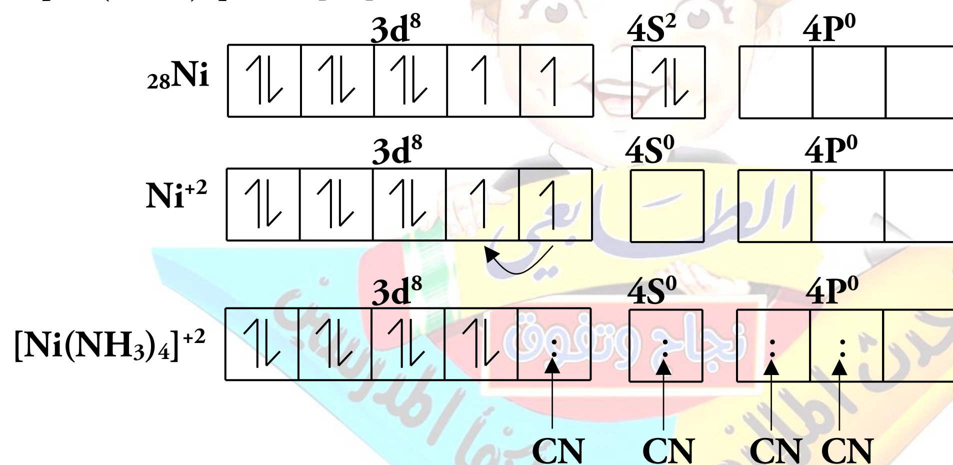
التكافؤ الاولي $x = +3$

التكافؤ الثانوي $x = 6$

سؤال 2017 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمركبين $[Ni(NH_3)_4]^{+2}$ و $[Ni(H_2O)_4]^{+2}$ علماً ان $Ni = 28$ ؟

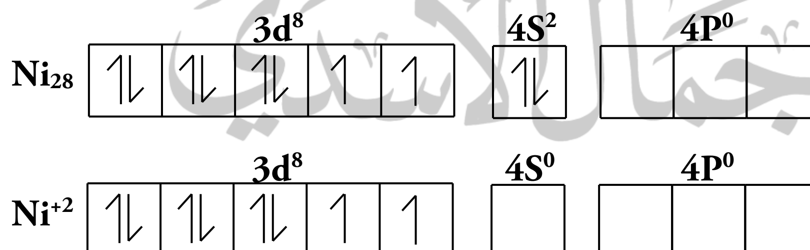
الجواب :

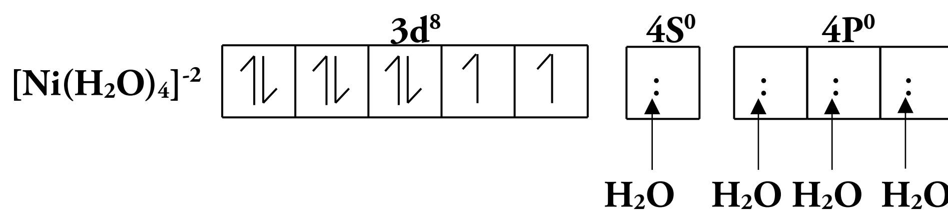
$_{28}[Ni(NH_3)_4]^{+2} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$



مربع مستوي , dSP^2 , دايامغناطيسية لوجود مزدوجات الكترونية .

$_{28}[Ni(H_2O)_4]^{+2} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$





رباعي الاوجه منتظم , SP^3 , بارامغناطيسية .

سؤال 2017 الدور الثالث : اختر الجواب : ان العدد الذري الفعال للمعقد $[CoCl_4]^{-2}$, العدد الذري Co = 27 هو (33 , 35 , 38) ؟

الجواب : 33 .

Co = 27e
Co^{+2} = 27 – 2 = 25e
4Cl = 4 x 2 = 8e

33e

سؤال 2018 تمهيدي : لا تنطبق قاعدة EAN على المعقد التناسقي $Na[CoI_2]^+$ علماً ان العدد الذري للكوبلت هو 27 ؟

الجواب : صيغة المعقد $Na[CoI_2]^+$ صيغة خاطئة , ففي حالة الاجابة عليه بأنه :



Co + (−1 x 2) = +1 → Co = +3

Co^{+3} = 27 – 3 = 24 e^-
$2I^-$ = 2 x 2 = 4 e^-

$[CoI_2]^+$ = 28 e^-

لان العدد الذري الفعال لا يساوي العدد الذي لأحد العناصر النبيلة .

عندما يأخذ الطالب $[CoI_2]^+$ Na :

+1 x 1 + Co + (−1 x 2) = +1 → Co = +2

Co^{+2} = 27 – 2 = 25 e^-
$2I^-$ = 2 x 2 = 4 e^-

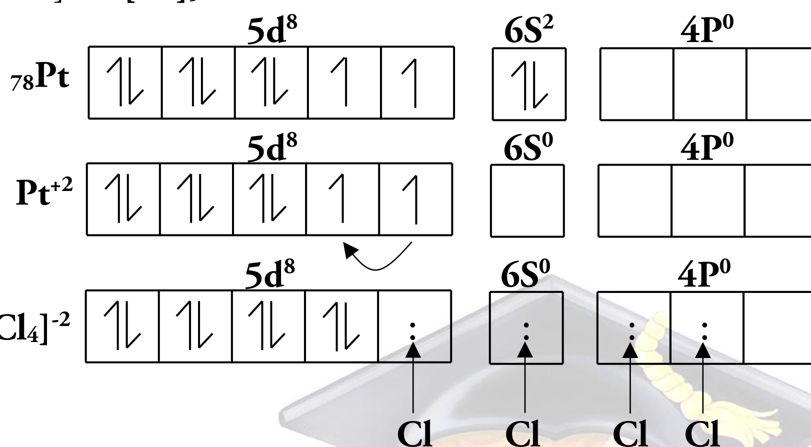
$Na[CoI_2]^+$ = 29 e^-

العدد الذري الفعال لا يساوي العدد الذري لأحد العناصر النبيلة .

سؤال 2018 تمهيدي : اعتماداً على نظرية VBT , ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PtCl_4]^{-2}$ علماً ان العدد الذري لـ Pt = 78 ؟

الجواب :

$_{78}[PtCl_4]^{-2} = [Xe]_{54}\ 4f^{14}\ 6S^2\ 5d^8\ 4P^0$



نوع التهجين : dSP^2 , الشكل الهندسي : مربع مستوي , الصفة المغناطيسية : دايامغناطيسية .

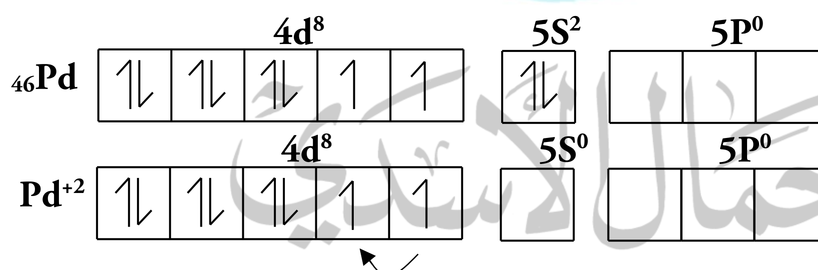
سؤال 2018 الدور الاول : عرف الايون المركزي ؟

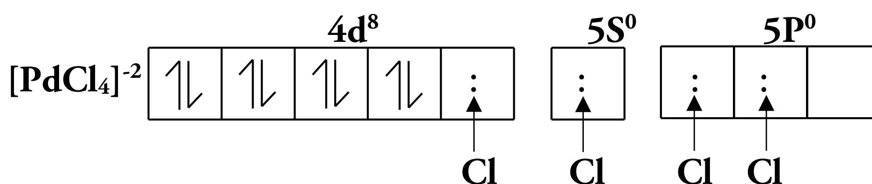
الجواب : تمتاز المركبات التناسقية بوجود ذرة مركزية مستقبلة للمزدوجات الالكترونية وعادة ما تكون فلزاً يرتبط كيميائياً بالليكند بآصرة تناسقية تسمى هذه الذرة المركزية بالايون المركزي .

سؤال 2018 الدور الاول : اعتماداً على نظرية VBT , ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{-2}$ علماً ان Pd = 46 ؟

الجواب :

$_{46}[PdCl_4]^{-2} = [Kr]_{36}\ 5S^2\ \ 4d^8\ \ 5P^0$





نوع التهجين : dsp^2 , الشكل الهندسي مربع مستوي , الصفة المغناطيسية : دايامغناطيسية .

سؤال **2018** الدور الاول : ما العدد الذري الفعال للمعقد $[Ni(en)_3]^{+2}$ ؟ وهل تنطبق قاعدة **EAN** عليه اذا علمت ان الذري للنيكل **28** ؟

الجواب :

Ni = 28
Ni^{+2} = 26
3en = 3x4 = 12

$[Ni(en)_3]^{+2}$ = 38

لا تنطبق عليه قاعدة **EAN** .

سؤال **2018** الدور الثاني : املأ الفراغ : الصيغة التركيبية للمعقد التناسقي كلوريد اكوا خماسي امين الكوبلت **III** هي .... ؟

الجواب : $[Co(NH_3)_5(H_2O)]Cl_3$.

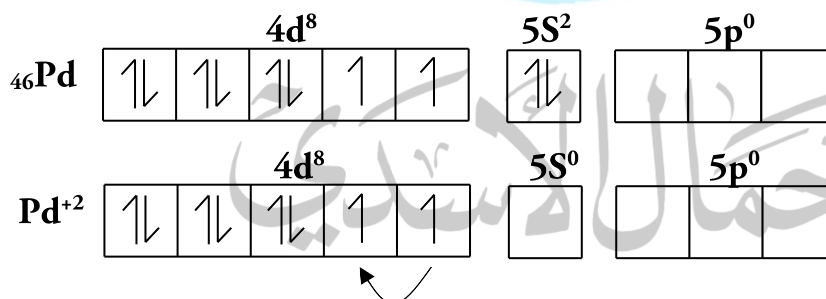
سؤال **2018** الدور الثاني : قارن بين : $[Pd(CN)_4]^{-2}$ و $[Zn(CN)_4]^{-2}$ اعتماداً على نظرية **VBT** من حيث :

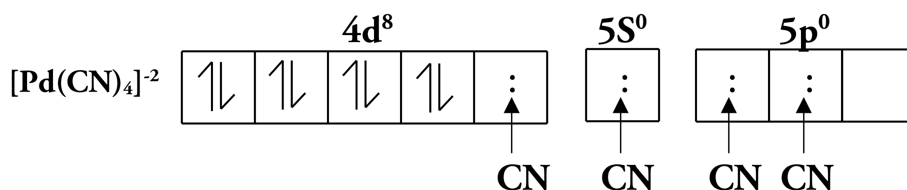
1. نوع التهجين . **2.** الشكل الهندسي . **3.** الصفة المغناطيسية للــمعقد ولماذا ؟ عـــلماً ان **Pd = 46 , Zn = 30** ؟

الجواب :



$_{46}[Pd(CN)_4]^{-2}$ = $[Kr]_{36}\ 5S^2\ 4d^8\ 5P^0$

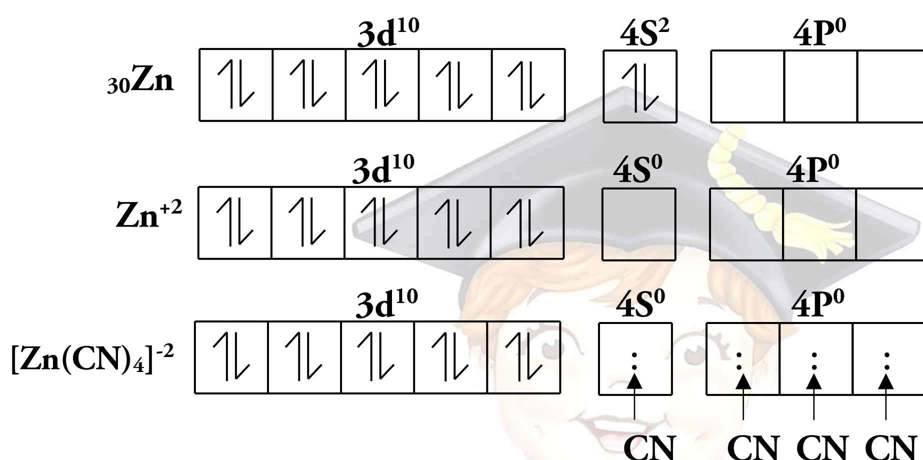




1. dSP^2
2. مربع مستوي
3. دايامغناطيسية



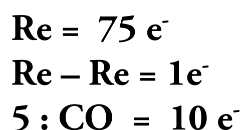
$[Zn(CN)_4]^{-2}$ = $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^0$



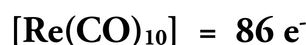
1. SP^3
2. رباعي الاوجه منتظم
3. دايامغناطيسية

سؤال 2018 الدور الثاني : اختر من بين الاقواس : اذا علمت ان العدد الذري 75 = Re فأن العدد الذري الفعال للمعقد $[Re_2(CO)_{10}]$ هو (86 , 65 , 85) ؟

الجواب : 86 .



Re = 75 e^-
Re – Re = 1e^-
5 : CO = 10 e^-



$[Re(CO)_{10}]$ = 86 e^-

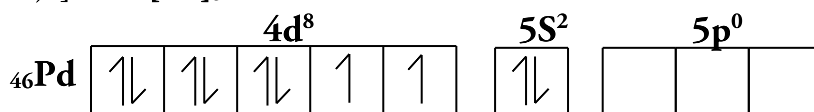
سؤال 2018 الدور الثالث : عرف مجال التناسق ؟

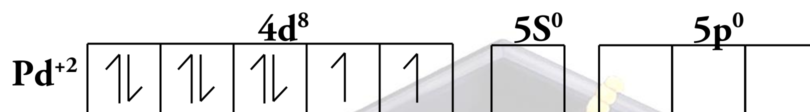
الجواب : وهو الاقواس المربعة [ ] توجد في داخله ذرة الفلز او الايون المركزي والليكندات المتصلة به . ويدعى بالمجال الداخلي .

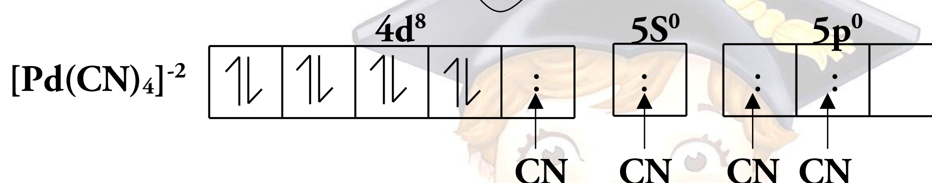
سؤال 2018 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمركب المعقد $[Pd(CN)_4]^{-2}$ ؟ وما قيمة μ اذا علمت ان العدد الذري لـ Pd = 46 ؟

الجواب :









1. dSP^2
2. مربع مستوي
3. دايامغناطيسية
4. $\mu = \sqrt{e(e+2)} = \sqrt{0(0+2)} = 0$ B.M

سؤال 2019 تمهيدي : عرف الملح المزدوج ؟

الجواب : هو مركب اضافة مستقر يعطي عند اذابته في الماء كافة الايونات المكونة له بحيث يحتفظ كل ايون بصفاته المستقلة .

سؤال 2019 تمهيدي : احسب العدد الذري الفعال لـ $[Pd(NH_3)_6]^{+4}$ وهل تنطبق قاعدة EAN عليه ؟ العدد الذري Pd = 46 ؟

الجواب :



$Pd = 46\ e^-$

$Pd^{+4} = 42\ e^-$

$6NH_3 = 12\ e^-$

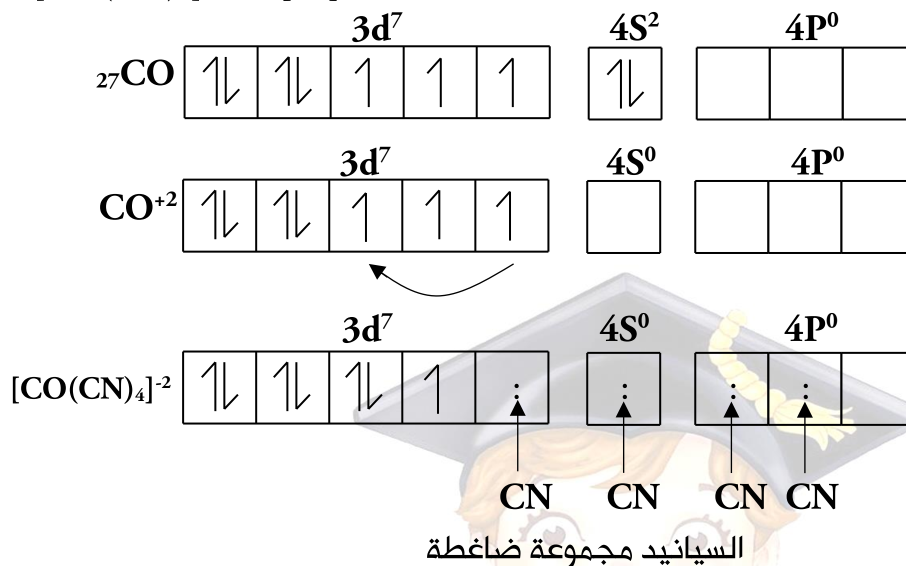
$[Pd(NH_3)_6]^{+4} = 54\ e^-$

يمثل العدد الذري للزينون $_{54}Xe$ اذن تنطبق عليه قاعدة EAN .

سؤال 2019 تمهيدي : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[Co(CN)_4]^{-2}$ علماً ان Co=27 ؟

الجواب :

$_{27}[CO(CN)_4]^{-2}$ = $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^7\ 4P^0$



السيانيد مجموعة ضاغطة

نوع التهجين : dSP^2 .

الشكل الهندسي : مربع مستوي .

الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية لوجود الكترون منفرد .

سؤال 2019 الدور الاول : ما التكافؤ الاولي والتكافؤ الثانوي للفلز المركزي $[Fe(CN)_6]^{-4}$ ؟ وما العدد الذري الفعال للمركب ؟ وهل تطبق قاعدة EAN عليه ؟ علماً ان العدد الذري Fe = 26 ؟

الجواب :

التكافؤ الاولي $Fe + (-1 \times 6) = -4 \rightarrow Fe = -4 + 6 = +2$

$[Fe(CN)_6]^{-4} \rightarrow Fe = +2 \rightarrow -4 = Fe + (-1) \times 6 \rightarrow 6$

(التكافؤ الثانوي) عدد التناسق

$Fe = 26\ e^-$
$Fe^{+2} = 24\ e^-$
$6 : CN = 12\ e^-$

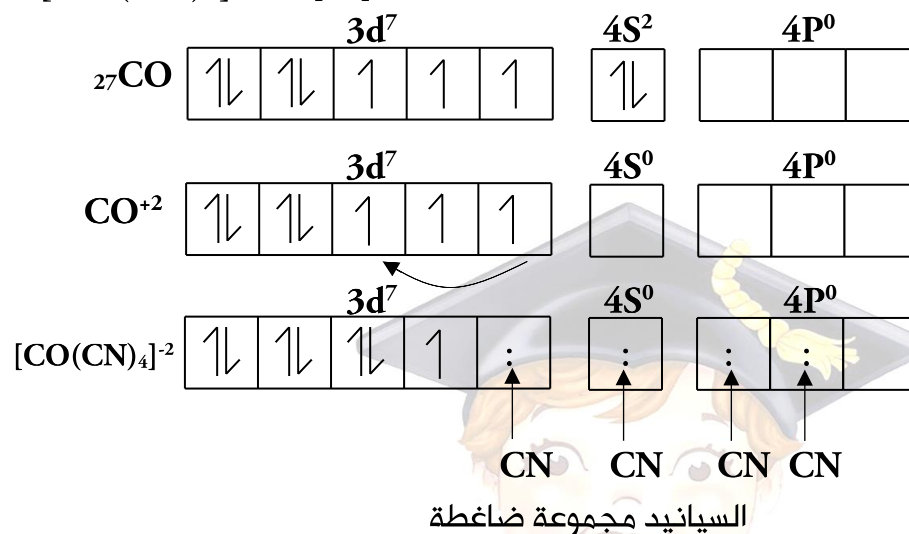
$[Fe(CN)_6]^{-3} = 36\ e^-$

تنطبق عليه قاعدة EAN .

سؤال 2019 الدور الاول : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية لكل من المركبين المعقدين $[Co(CN)_4]^{-2}$, $[CoCl_4]^{-2}$ اذا علمت ان العدد الذري لـ Co = 27 ؟

الجواب : $CO + (-1 \times 4) = -2 \rightarrow CO = +2$

$_{27}[CO(CN)_4]^{-2} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^7\ 4P^0$



السيانيد مجموعة ضاغطة

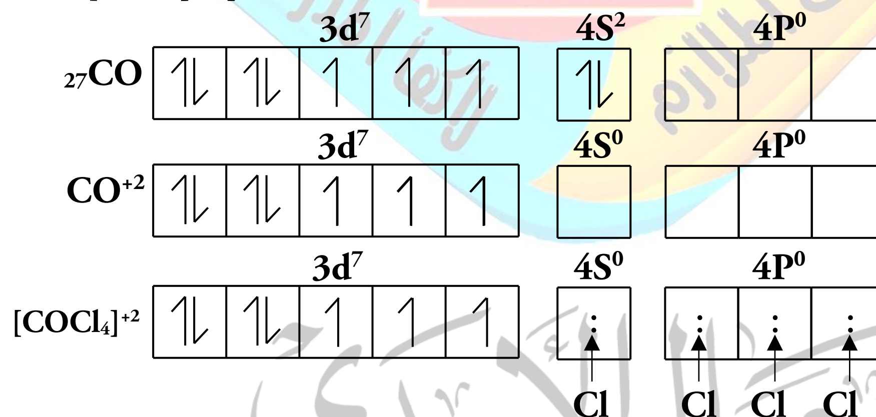
نوع التهجين : dSP^2 .

الشكل الهندسي : مربع مستوي .

الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية لوجود الكترونات مفردة .

$[CO + (-1 \times 4) = = -2 \rightarrow CO - 4 = -2 \rightarrow CO = +2$

$_{27}[COCl_4]^{-2} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^7\ 4P^0$



الكلور مجموعة ليست ضاغطة

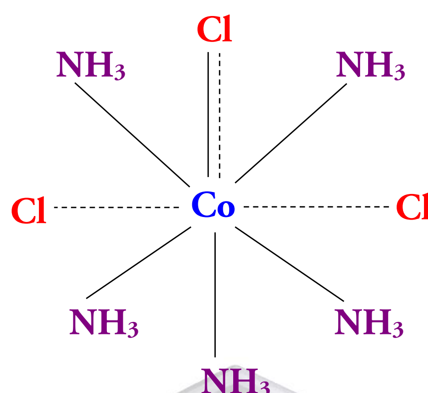
نوع التهجين : SP^3

الشكل الهندسي : رباعي الاوجه منتظم

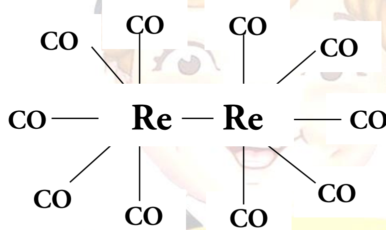
الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية .

سؤال 2019 الدور الاول : املأ الفراغ : مثّل (فرنر) المركب $CoCl_3.5NH_3$ حسب النظرية التناسقية بالصيغة .... ؟

الجواب :



سؤال 2019 الدور الثاني : هل تنطبق قاعدة EAN على المعقد $[Re_2(CO)_{10}]$ ؟ العدد الذري لـ Re = 75 ؟



$Re = 75\ e^-$

$Re - Re = 1\ e^-$

$5 : CO = 10\ e^-$

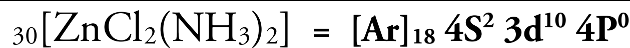
$[Re(CO)_{10}]^{+2} = 86\ e^-$

نعم تنطبق عليه قاعدة EAN .

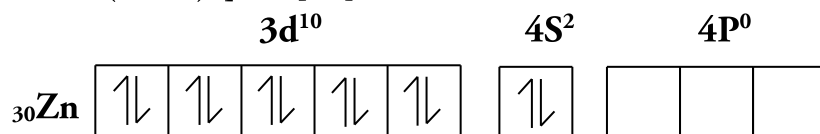
سؤال 2019 الدور الثاني : عرف الليكندات الكليتية ؟

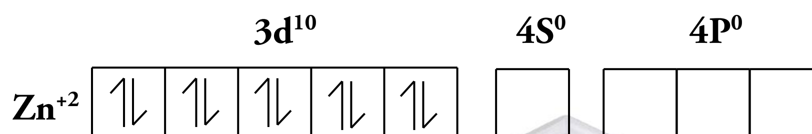
الجواب : وهي الليكندات التي ترتبط في موقعين او اكثر فـــي آن واحد مع نفس الايون الفلزي .

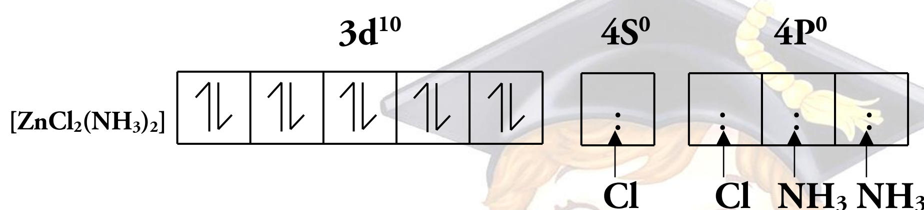
سؤال 2019 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[ZnCl_2(NH_3)_2]$ ثم احسب الزخم المغناطيسي μ ؟ علماً ان العدد الذري لـ Zn = 30 ؟



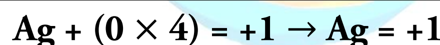
$_{30}[ZnCl_2(NH_3)_2]$ = $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^0$







1. SP^3
2. رباعي الاوجه منتظم
3. دايامغناطيسية



$\mu = \sqrt{e(e+2)} = 0$

سؤال 2019 الدور الثالث : عرف المجال التناسقي ؟

الجواب : هو الاقواس المربعة الذي يضم المركب المعقد جزئياً بحيث تكون ذرة الفلز المركزية والليكندات المتصلة به داخلها ويسمى بالمجال الداخلي .

سؤال 2019 الدور الثالث : ما العدد الذري الفعال للمعقد $[Ag(NH_3)_4]^+$ ؟ وهل تنطبق عليه قاعدة EAN ؟ علماً ان العدد الذري للفضة يساوي 47 ؟

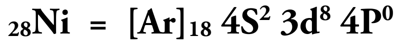
الجواب : $Ag + (0 \times 4) = +1 \rightarrow Ag = +1$

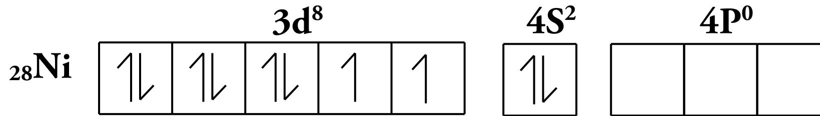
$Ag = 47$
$Ag^+ = 47 - 1 = 46$
$4NH_3 = 4 \times 2 = 8$

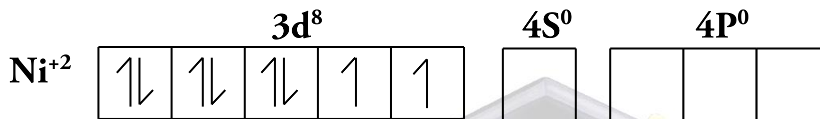
54 تنطبق عليه قاعدة EAN

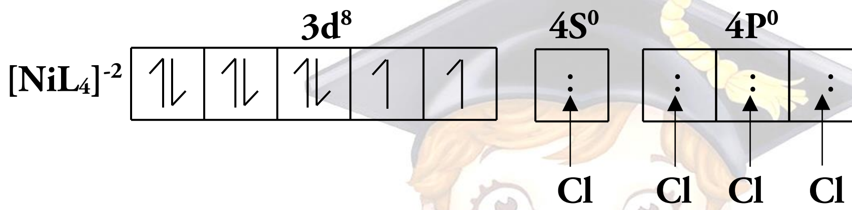
سؤال 2019 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية VBT وضّح لماذا المعقد $[NiCl_4]^{-2}$ بارامغناطيسية بينما المعقد $[PtCl_4]^{-2}$ دايامغناطيسي ؟ علماً ان العدد الذري Ni=28 ، Pt=78 ؟

الجواب :

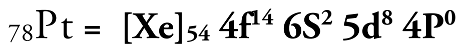






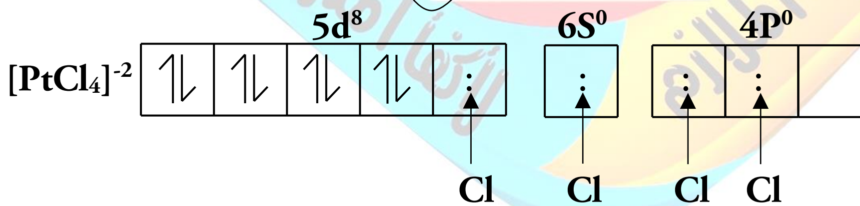


بارامغناطيسية لانه يحتوي الكترونات منفردة في غلاف **d** .









له صفة دايامغناطيسية لان اوربتال **d** يحتوي الكترونات مزدوجة .

الفصل السادس

طرائق التحليل الكيميائي

سؤال 2013 تمهيدي : تم تحليل مركب عضوي لمعرفة النسبة المئوية للكاربون فيه بطريقة التطاير المباشرة فبعد حرق 15.24mg من المركب . بوجود الاوكسجين وامتصاص غاز CO_2 في وسط مناسب وجد ان كتلة CO_2 تساوي 22.36mg أحسب النسبة المئوية لعنصر الكاربون في المركب علماً ان الكتلة الذرية لـ $C = 12$, $O = 16$ ؟

الجواب :

$$C \xrightarrow{\text{حرق بوجود الاوكسجين}} CO_2 \uparrow$$

$$mc = mCO_2(mg) \times \frac{Mc(g/mol)}{MCO_2(g/mol)}$$

$$mc = 22.36(mg) \times \frac{12(g/mol)}{44(g/mol)}$$

$$mc = 6.1\ mg$$

$$\%C = \frac{mc}{mg_{\text{المركب}}} \times 100\ \%$$

$$\%C = \frac{6.1(mg)}{15.24(mg)} \times 100\ \%$$

$$\%C = 40\ \%$$

سؤال 2013 تمهيدي : كيف يمكن الفصل بين آيون Hg^{+2} , Hg_2^{+2} ؟

الجواب :

∵ Hg_2^{+2} من المجموعة الاولى و Hg^{+2} من المجموعة الثانية فيتم الفصل بينهما حسب الاضافة النظامية للعامل المرسب .

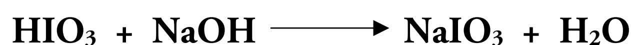
Hg_2^{+2} من المجموعة الاولى نستخدم العامل المرسب لها حامض HCl المخفف فيترسب على شكل Hg_2Cl_2 (راسب) .

اما Hg^{+2} فلا يترسب (ذائب) ثم يفصل بينهما بالترشيح .

نأخذ الراشح الحاوي على Hg^{+2} (المجموعة الثانية) نستخدم العامل المرسب لها كبريتيد الهيدروجين بوجود HCl المخفف يترسب على شكل HgS .

سؤال 2013 تمهيدي : تمت معايرة 50mL من محلول حامض HIO_3 (M = 176 g/mol) بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.145N وان الحجم المضاف من محلول القاعدة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 45.8mL , أحسب التركيز العياري لحامض HIO_3 ؟

الجواب :



$$HIO_3 + NaOH \longrightarrow NaIO_3 + H_2O$$

$$NV = NV$$

$$N \times \frac{50}{1000} = 0.145 \times \frac{45.8}{1000}$$

$$N = 0.1328$$

سـؤال 2013 الدور الاول أضـيف 20ml من محلول برمنكنات البوتاسـيوم $KMnO_4$ تركيزه 0.3N الى كمية وافية من محلول يوديد البوتاسـيوم KI المحمض فتحررت كمية من اليود I_2 التي تم تسـحيحها مع محلول ثايوكبريتات الصـوديوم $Na_2S_2O_3$ M = 158g/mol حسب التفاعل الاتي : $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$ حيث أستهلك 25ml من هذا المحلول للوصول الى نقطة نهاية التفاعل أحسب :

1. عيارية محلول $Na_2S_2O_3$ ؟
2. عدد غرامات ثايوكبريتات الصوديوم المذابة في لتر من هذا المحلول ؟

الجواب :

$$N_1V_1(KMnO_4) = N_1V_2(Na_2S_2O_3)$$

$$0.3 \times 20 = N_2 \times 25$$

$$6 = 25N_2$$

.1

$$N_2 = \frac{6}{25} = 0.24\ eq/L$$

$$EM = \frac{M}{\eta} \qquad \eta = 1$$

$$EM = \frac{158}{1} = 158\ g/eq$$

.2

$$m = N \times VL \times EM$$

$$m = 0.24 \times 1 \times 158$$

$$m = 37.92\ g$$

سؤال 2013 الدور الاول : كيف يمكنك الفصل بين آيونات الفضة وآيونات الكادميوم ؟

الجواب : ايون الفضة Ag^{+} يصنف ضمن المجموعة الاولى وايون الكادميوم Cd^{+3} ضمن المجموعة الثانية لذلك يمكن الفصل بين هذه الايونات حسب الاضافة النظامية للعوامل المترسبة لهذه المجاميع وكالاتي :

1. يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى (حامض HCl المخفف) فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويترسب على هيئة AgCl بينما لا يترسب ايون الكادميوم بل تبقى ذائبة على المحلول . وهكذا يمكن فصل راسب كلوريد الفضة . عن بقية مكونات المحلول بعملية الترشيح .

2. يمرر غاز كبريتيد الهيدروجين على المحلول المحمض فيترسب ايون الكادميوم على هيئة كبريتيد الكادميوم CdS .

سؤال 2013 الدور الاول : ان المعامل الوزني $Na_5P_3O_{10}$ (M = 368g/mol) في $Mg_2P_2O_7$ (M = 222g/mol) يساوي .... ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M_{Na_5P_3O_{10}}}{M_{Mg_2P_2O_7}}$$

$$Gf = \frac{2}{3} \times \frac{368}{222} = 1.105$$

سؤال 2013 الدور الثاني : أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ نقية MCO_3 (M تمثل فلز) في 100ml من محلول حامضي تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بـين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحـتاج الى اضافة 50ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N أحسب الكتلة المولية للفلز ؟

الجواب :

$$eq\ MCO_3 + eq\ NaOH = eq$$

$$N \times V \quad + \quad N \times V \quad = \quad N \times V$$

$$\frac{m}{EM} + 0.2 \times \frac{50}{1000} = 0.6 \times \frac{100}{1000}$$

$$\frac{2.5}{\frac{M}{2}} + 0.2 \times 0.05 = 0.06$$

$$M = 40\ g/mol$$

حل آخر

$$(N \times V)_{\text{الحامض}} = (N \times V)_{\text{القاعدة}}$$

$$0.6 \times V = 0.2 \times 50$$

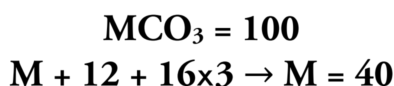
$$V_{\text{الحامض}} = \frac{50}{3} = 16.7\ ml$$

$$V = 100 - 16.7 = 83.3 \text{ ml}$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$2.5 = 0.6 \times \frac{83.3}{1000} \times \frac{M}{2}$$

$$M = 100 \text{ g/mol}$$



$$MCO_3 = 100$$

$$M + 12 + 16 \times 3 \rightarrow M = 40$$

سؤال 2013 الدور الثاني : عدد العوامل المؤثرة على حجم دقائق الراسب ؟

الجواب :

1. طبيعة الراسب وتركيبه الكيميائي
2. درجة الحرارة
3. تركيب المواد التي تشترك في عملية الترسيب
4. ذوبانية الراسب

سؤال 2013 الدور الثاني : أكمل الفراغ : يمكن فصل آيون Cu^{+2} عن آيون Zn^{+2} وذلك بأضافة .... ؟

الجواب : H_2S بوجود HCl لفصل النحاس .

سؤال 2013 خارج القطر : أختر الجواب الصحيح :

ان قيمة η لملح كبريتات الحديد III $Fe_2(SO_4)_3$ المستعمل في تفاعل الترسيب هو :

أ. 4 eq/mol ب. 5 eq/mol جـ. 6 eq/mol

الجواب : 6 eq/mol .

بما انه مادة مترسبة اذن η تأتي من عدد الايونات الموجبة x تكافؤها .

سؤال 2013 خارج القطر : أحسب المعامل الوزني للحديد M = 56 g/mol Fe_2O_3 M = 160 g/mol ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ Fe}{M\ Fe_2O_3}$$

$$Gf = \frac{2}{1} \times \frac{56}{160} = 0.7$$

سؤال 2013 خارج القطر : عرف الدليل ؟

الجواب : هي مادة كيميائية تضاف عادة الى محلول التسحيح ولا تشترك في التفاعل بل يتغير لونها او احدى صفاتها الفيزيائية بشكل واضح عند نقطة نهاية التفاعل .

سؤال 2013 خارج القطر : علل : يصنف آيون الرصاص ضمن المجموعتين I , II ؟

الجواب : وذلك لكون ذوبانية الرصاص كبيرة مما يسبب عدم ترسيبه بشكل تام عند اضافة HCl اليه .

سؤال 2013 خارج القطر : أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ MCO_3 حيث M تمثل الفلز في 100ml من محلول حامض تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج الى اضافة 50ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.2N لمعادلته , أحسب الكتلة المولية للفلز ؟

الجواب : تكرر السؤال في الدور الثاني واجابته موجوده وبعده طرق وبأختصار :

مكافئات الحامض = مكافئات NaOH + مكافئات MCO_3

$$\frac{m}{EM} + N \times V = N \times V$$

$$\frac{2.5}{\frac{M}{\eta}} + 0.2 \times \frac{50}{1000} = 0.6 \times \frac{100}{1000}$$

$$M = 100\ g/mol$$

$$100 = M + 12 + 16 \times 3$$

$$100 = M + 60 \rightarrow M = 40\ g/mol$$

سؤال 2013 الدور الثالث : عرف طرائق التحليل الكيميائي ؟

الجواب : مجموعة من طرائق تحليل كيميائي تـهدف ايجاد كمية مكون معين من كمية معينة من النموذج .

سؤال 2013 الدور الثالث : عند اذابة 0.5g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI الكتلة المولية له 150g/mol في الماء واضـافة زيادة من محلول نترات الفضة $AgNO_3$ لترسيب ايون اليوديد بشكل تام , تم الحصول على 0.744g من يوديد الفضة AgI الكتلة المولية له 235g , أحسب النسبة المئوية ليوديد الصوديوم في الملح غـير النقي ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ NaI}{M\ AgI}$$

$$Gf = \frac{1}{1} \times \frac{150}{235} = 0.638$$

$$m\ NaI = Gf \times m\ AgI$$

$$m\ NaI = 0.638 \times 0.744 = 0.495\ g$$

$$\%\ Na = \frac{m\ NaI}{m\ \text{الملح الغير نقي}} \times 100\%$$

$$\%\ Na = \frac{0.495}{0.5} \times 100\% = 95\%$$

سؤال 2013 الدور الثالث : كيف يتم الفصل بين ايونات الفضة وايونات الكادميوم ؟

الجواب : يتم الفصل لايون الفضة بأضافة HCl المخفف فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويرسبه على شكل AgCl بينما لا يترسب ايون الكادميوم ويتم الفصل عن طريق الترشيح .

سؤال 2014 تمهيدي : عرف نقطة التكافؤ ؟

الجواب : هي نقطة نظرية (افتراضية) من المفروض عندها ان تتكافئ كمية المادة المقاسة المضافة من السحاحة مع كمية المادة المجهولة الموجودة في الدورق المخروطي او بالعكس .

سؤال 2014 تمهيدي : املأ الفراغ : العامل المرسب للمجموعة الثانية هو .... بوجود .... ؟

الجواب : H_2S كبريتيد الهيدروجين , HCl المخفف .

سؤال 2014 تمهيدي : عند اذابة 0.5 g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI (M = 150 g/mol) في الماء واضافة زيادة من محلول نترات الفضة $AgNO_3$ لترسيب ايون اليوديد بشكل تام , تم الحصول على 0.744 g من يوديد الفضة AgI (M = 235 g/mol) , أحسب النسبة المئوية ليوديد الصودويم في الملح غير النقي ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ NaI\ g/mol}{M\ AgI\ g/mol}$$

$$Gf = \frac{1}{1} \times \frac{150}{235} = 0.638$$

$$m\ NaI(g) = Gf \times m\ AgI(g)$$

$$m\ NaI(g) = 0.638 \times 0.744 = 0.475\ g$$

$$\%\ NaI = \frac{m\ NaI}{m\ \text{الملح الغير نقي}} \times 100\%$$

$$\%\ NaI = \frac{0.475}{0.5} \times 100\% = 95\%$$

سؤال 2014 الدور الاول : عرف نقطة التكافؤ ؟

الجواب : هي نقطة نظرية (افتراضية) يكون من المفروض عندها ان تتكافئ كمية المادة القياسية المضافة من السحاحة مع كمية المادة المجهولة الموجودة في الدورق المخروطي (او بالعكس) .

سؤال 2014 الدور الاول : تستعمل برمنكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ في تفاعلات التأكسد والاختزال فأذا تفاعلت هذه المادة في محيط متعادل كعامل مؤكسد لتنتج MnO_2 ما قيمة η لبرمنكنات البوتاسيوم وكم هي عيارية محلول هذه المادة الذي تركيزه يساوي 0.05 M ؟

الجواب : في هذا النوع من التفاعلات نحسب قيمة η من عدد الالكترونات التي يكتسبها جزيء واحد من برمنكنات البوتاسيوم كونها تسلك سلوك عامل مؤكسد .

اذن η = 3 يمكن ان نستخدم القانون التالي :



$N = \eta M$

$N = 3 \times 0.05$

$N = 0.15 \ eq / L$

دائماً $KMnO_4$ في وسط متعادل $\eta = 3$

$MnO_4^- \longrightarrow MnO_2$

$Mn + -2 \times 4 = -1 \qquad Mn + -2 \times 2 = 0$

$Mn = +7 \qquad Mn = +4$

3e

سؤال 2014 الدور الثاني : المعامل الوزني للحديد $M = 56 \ g/mol$ في Fe_2O_3 $M = 160 \ g/mol$ يساوي .... ؟

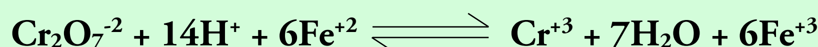
الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M \ Fe}{M \ Fe_2O_3} = \frac{2}{1} \times \frac{56}{160} = 0.7$$

سؤال 2014 الدور الثاني : علل : في عمليات التحليل الوزني يتم اجراء عملية الترسيب عند درجات حرارة عالية ؟

الجواب : لان اجراء عملية الترسيب عند درجات حرارة عالية يؤدي الى تكوين راسب متبلور وذلك لانه بشكل عام يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة ذوبانية معظم الرواسب في اثناء عملية الترسيب ويعني ذلك بطء الترسيب واتاحة الوقت اللازم لبناء بلورات .

سؤال 2014 الدور الثاني : ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$, $M = 294 \ g/mol$ لتحضير محلول بحجم 2L وتركيز 0.12 N من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الاتي :



$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6Fe^{+2} \rightleftharpoons Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الجواب

$\eta = 6 \ eq/mol$

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{294 \ g/mol}{6 \ eq/mol} = 49 \ g/eq$$

$m = N \times V \times EM$

$m = 0.12 \times 2 \times 49 = 11.76 \ g$

سؤال 2014 الدور الثاني : عرف المعامل الوزني ؟

الجواب : هو النسبة بين الكتلة المولية للمكون المراد تقديره الى الكتلة المولية للصيغة الوزنية (الراسب) على شرط ان تحوي كلتا الصيغتين على نفس العدد من ذرات العنصر وجزيئات المكون المراد تقديره .

سؤال 2014 الدور الثاني : العامل المرسب للمجموعة الثالثة A هو .... ؟

الجواب : هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH مع كلوريد الامونيوم NH_4Cl .

سؤال 2014 الدور الثالث : كيف يتم الفصل بين ايونات الفضة Ag^{+} والباريوم Ba^{+2} والالمنيوم Al^{+3} ؟

الجواب :

بما ان ايون الفضة يصنف ضمن المجموعة الاولى .

ايون الباريوم ضمن المجموعة الرابعة .

وايون الالمنيوم ضمن المجموعة الثالثة A .

1. يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى حامض HCl المخفف ليتفاعل مع ايون الفضة فقط ويرسبه على هيئة AgCl ثم يرشح .
2. يضاف الى الراشح محلول هيدروكسيد الامونيوم مع كلوريد الامونيوم ليتفاعل مع ايون الالمنيوم ويرسبه على هيئة هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$ ثم يرشح .
3. يضاف الى الراشح محلول كاربونات الامونيوم $(NH_4)_2CO_3$ بوجود هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH وكلوريد الامونيوم NH_4Cl ليترسب على هيئة كاربونات الباريوم $BaCO_3$.

سؤال 2014 الدور الثالث : أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ نقية MCO_3 (حيث M تمثل الفلز) في 100mL من محلول حامضي تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج الى اضافة 20mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N لمعادلته , احسب الكتلة المولية للفلز ؟ علماً ان الكتل الذرية O = 16 , C = 12 ؟

الجواب : كمية الحامض = كمية كاربونات الفلز + كمية هيدروكسيد الصوديوم



$$eq\ (NaOH) + eq\ (MCO_3) = eq\ (Acid)$$

$$N_{NaOH} \times V_{NaOH} + \frac{m\ MCO_3}{EM\ MCO_3} = N_{acid} \times V_{acid}$$

$$0.2 \times \frac{50}{1000} + \frac{2.5}{EM\ MCO_3} = 6.0 \times 100\ mL \times \frac{1L}{1000}$$

$$0.2 \times 0.05 + \frac{2.5}{EM} = 6.0 \times 0.1$$

$$0.01 + \frac{2.5}{EM} = 0.06$$

$$\frac{2.5}{EM} = 0.06 - 0.01$$

$$\frac{2.5}{EM} = 0.05$$

$$EM = \frac{2.5}{0.05} = 50 \text{ g/eq}$$

بما ان الفلز ثنائي التكافؤ فأنه سيتفاعل مع 2mol من الحامض , اذن $\eta = 2$

$$EM = \frac{M}{\eta}$$

$$50 = \frac{M}{2}$$

$$M = 100 \text{ g/mol}$$

$$M = M + c + (3 \times O)$$

$$100 = M + 12 + 3 \times 16$$

$$M = 100 - 60$$

$$M = 40 \text{ g/mol}$$

سؤال 2014 الدور الثالث : ما اهم العوامل التي تؤدي الى نجاح عملية التحليل الوزني والحصول على نتائج دقيقة ؟

الجواب :

1. يجب ان يكون الراسب المتكون غير ذائب بدرجة كافية (قابلية ذوبانه قليلة جداً) لأجل عدم حصول خسارة ملحوظة للمكون المراد تقديره عند جمعه بعملية الترشيح .
2. يجب ان يتمتع الراسب بصفات فيزيائية مناسبة تمكن من فصله عن محلول الترسيب بشكل كمي ومن ثم غسله للتخلص من الملوثات الذائبة وهذا يتطلب ان تكون دقائق الراسب ذات حجم مناسب (راسب بلوري) .
3. يجب ان تكون هنالك امكانية لتحويل الراسب الى مادة نقية غير ملوثة وذات صيغة كيميائية معلومة وثابتة , ويمكن الوصول الى ذلك عادة عن طـريق التجفيف او الحرق او عن طريق معادلة الراسب بكواشف كيميائية مناسبة .

سؤال 2015 تمهيدي : عرف نقطة نهاية التفاعل ؟

الجواب : هي نقطة ينتهي (يكتمل) عندها التفاعل في عملية التسحيح بين المادة القياسية والمادة المجهولة ويحدد موقعها عملياً (تجريبياً) بالاعتماد على استخدام احد الدلائل الكيميائية المناسبة .

سؤال **2015** تمهيدي : حرق **5.7g** من مركب عضوي هيدروكاربوني نتج من عملية احتراقه التام **15.675g** من غاز CO_2 , احسب النسبة المئوية للهيدروجين في المركب ؟

الجواب :

$$mc = mCO_2 \times \frac{Mc}{M\ CO_2}$$

$$mc = 15.675 \times \frac{12}{44} = 4.275g$$

$$\%C = \frac{mc}{m\ CO_2} \times 100\%$$

$$\%C = \frac{4.275}{5.7} \times 100\% = 75\%$$

بما ان المركب هيدروكاربوني اي ان :

$$C + H = 100$$

$$75 + H = 100$$

$$\%H = 25\%$$

سؤال **2015** تمهيدي : كيف يتم الفصل بين الايونات Co^{+2} , Ca^{+2} , Cu^{+2} ؟

الجواب :

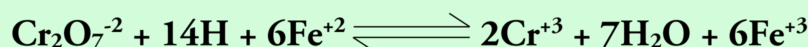
ايون الكوبلت من المجموعة الثالثة **B IIIB** .

ايون الكالسيوم من المجموعة الرابعة **IV** .

ايون النحاس من المجموعة الثانية **II** .

1. يضاف الى المحلول كبريتيد الهيدروجين بوجود **HCl** المخفف ليترسب النحاس على شكل كبريتيدالنحاس **CuS** ثم يفصل بالترشيح .
2. نضيف الى الراشح كبريتيد الهيدروجين بوجود NH_4OH و NH_4Cl ليترسب الكوبلت على شكل كبريتيد الكوبلت **CoS** ثم يفصل بالترشيح .
3. يضاف الى الراشح كاربونات الامونيوم $(NH_4)_2CO_3$ بوجود NH_4OH و NH_4Cl ليترسب الكالسيوم على شكل كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

سؤال **2015** الدور الاول : ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ (M = 294 g/mol) لتحضير محلول بحجم **2L** وتركيز **0.12 N** من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الاتي :



$$Cr_2O_7^{-2} + 14H + 6Fe^{+2} \rightleftharpoons 2Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الجواب :

$$\eta\ K_2Cr_2O_7 = 6 \rightarrow m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.12 \times 2 \times \frac{294}{6} = 11.7\ g$$

سؤال 2015 الدور الاول : عرف المعامل الوزني ؟

الجواب : هو النسبة بين الكتلة المولية للمكون المراد تقديره الى الكتلة المولية للصيغة الوزنية (الراسب) على شرط ان تحوي كلتا الصيغتين على نفس العدد من ذرات العـــنصر المراد تقديره .

سؤال 2015 الدور الثاني : ما الشروط الواجب توفرها في المواد القياسية المستعملة لتحضير المحاليل ؟

الجواب :

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .
2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص الهواء الجوي ولا تتأثر بالضوء .
3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عالية لتقليل الخطأ الذي ينتج .
4. يجب ان تكون ذات قابلية للذوبان في المذيب المستعمل .
5. يفضل ان لا تكون سامة .
6. رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2015 الدور الثاني : املأ الفراغ : التركيز العياري (النورمالي) هو .... ؟

الجواب : هو عدد المكافئات الغرامية في لتر واحد من المحلول .

سؤال 2015 الدور الثاني : في عملية تسحيح حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4$ M = 90 g / mole مع محلول هيدروكسيد الصوديوم تطلب تسحيح 0.1743 g من عينة غير نقية لهذا الحامض اضافة 39.82 mL من 0.09 من محلول القـاعدة للوصول الى نقطة نـهاية التفاعل احسب النسبة المئوية لحامض الاوكزاليك في العينة ؟

الجواب :

عدد مكافئات NaOH = عدد مكافئات $H_2C_2O_4$

$$N \times V = N \times V$$

$$\frac{\frac{m}{EM}}{V} \times V = N \times V$$

$$\frac{m}{\frac{90}{2}} = 0.09 \times \frac{39.82}{1000}$$

$$m = 0.09 \times \frac{39.82}{1000} \times \frac{90}{2} = 0.16\ g$$

$$\%\ H_2C_2O_4 = \frac{H_2C_2O_4}{m\ \text{العينة}} \times 100\ \% = \frac{0.16}{0.1743} \times 100\ \% = 91.8\ \%$$

سؤال 2015 الدور الثالث : لمعايرة محلول NaOH وايجاد تركيزه بشكل مضبوط تم تسحيج 30mL منه مع محلول حامض الكبريتيك ذو تركيز 0.06M وكان الحجم المضاف من الحامض اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل هو 45mL احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيدالصوديوم , ثم جد عدد غرامات NaOH المذابة في 200mL من هذا المحلول ؟ علماً ان M(NaOH) = 40 ؟

الجواب :

مكافئات H_2SO_4 = مكافئات NaOH

$$N \times V = N \times V$$

$$\eta MV = \eta MV$$

$$1 \times M \times \frac{30}{1000} = 2 \times 0.06 \times \frac{45}{1000}$$

$$0.03M = 0.12 \times 0.045$$

$$M = \frac{0.12 \times 0.045}{0.03} = 0.18\ M$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.18 \times \frac{200}{1000} \times \frac{40}{1}$$

$$m = 1.44\ g$$

سؤال 2015 الدور الثالث : كيف يمكن الفصل بين ايونات Ag^{+} , Cd^{+2} ؟

الجواب :

بما ان ايونات الفضة من المجموعة الاولى .

بما ان ايونات الكادميوم من المجموعة الثانية .

اذن يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى وهو حامض HCl المخفف فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويترسب على شكل AgCl ثم يفصل بالترشيح .

ثم يمرر غاز H_2S بوجود حامض HCl حيث يتفاعل مع ايون Cd^{+2} فيترسب على هيئة CdS .

سؤال 2016 الدور الاول : عرف الكتلة المكافئة للحامض ؟

الجواب : كتلة الحامض التي تحوي على مول واحد من ذرات الهيدروجين القابلة للابدال (الاشتراك) في التفاعل .

$$\text{الكتلة المكافئة} = \frac{\text{الكتلة المولية للحامض}}{\text{عدد ذرات الهيدروجين المتأينة}}$$

سؤال 2016 الدور الاول : عند اذابة 0.5g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI (M = 150g/mol) في الماء واضافة زيادة من محلول نترات الفضة $AgNO_3$ لترسيب ايون اليوديد بشكل تام , تم الحصول على 0.74g من يوديد الفضة AgI (M = 235g/mol) , احسب النسبة المئوية ليوديد الصوديوم في الملح غير النقي ؟

الجواب :

النسبة المئوية لـAgI في الملح غير النقي = (كتلة يوديد الصوديوم / كتلة ملح يوديد الصوديوم غير النقي) x 100%

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ NaI}{M\ AgI}$$

$$Gf = \frac{1}{1} \times \frac{150}{235}$$

$$Gf = 0.638$$

$$mNaI = Gf \times mAgI$$

$$mNaI = 0.638 \times 0.74$$

$$mNaI = 0.472\ g$$

$$\%NaI = \frac{mNaI}{mNaI_{\text{غير النقي}}} \times 100\%$$

$$\%NaI = \frac{0.47}{0.5} \times 100\%$$

$$\%NaI = 94.4\%$$

سؤال 2016 الدور الثاني : املأ الفراغ : تترسب الايونات الموجبة للمجموعة الاولى على هيئة .... ؟

الجواب : كلوريدات .

سؤال 2016 الدور الثاني : ما مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ (M = 171 g/mol) المحضر من اذابة 9.3g من هذه المادة في 3L من المحلول والمستعمل في تفاعل حامض – قاعدة ؟

الجواب :

$$n(Ba(OH)_2) = \frac{m}{M} = \frac{9.3}{171} = 0.05\ mol$$

$$M = \frac{n}{VL} = \frac{0.05}{3} = 0.016\ mol/L$$

$\eta(Ba(OH)_2)$ = عدد مجاميع الهيدروكسيد المتأينة

$$N = M\eta$$

$$N = 0.016 \times 2$$

$$N = 0.032\ N$$

سؤال 2016 الدور الثاني : احسب المعامل الوزني للحديد Fe $(M = 56\ g/mol)$ في Fe_3O_4 $(M = 232\ g/mol)$ ؟

الجواب :

$$G_f = \frac{a}{b} \times \frac{M\ Fe}{M\ Fe_3O_4}$$
$$G_f = \frac{3}{1} \times \frac{56}{232}$$
$$G_f = 0.7$$

سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : العامل المرسب للايونات الموجبة في المجموعة الثانية .... ؟

الجواب : غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S بوجود حامض الخليك المخفف HCl .

سؤال 2016 الدور الثالث : أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ النقية MCo_3 (حيث M تمثل فلز) في 100mL من محلول حامضي تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج اضافة 50mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N لمعادلته , احسب الكتلة المولية للـــفلز , علماً ان الكتل الـــذرية لـ $O = 16$, $C = 12$ ؟

الجواب :

$$eq(NaOH) + eq(MCo_3) = eq(acid)$$
$$N(NaOH) \times V + \frac{m(MCo_3)}{EM(MCo_3)} = N(acid) \times V$$
$$0.2 \times \frac{50}{1000} + \frac{2.5}{EM} = 0.6 \times 0.1$$
$$0.2 \times 0.05 + \frac{2.5}{EM} = 0.6 \times 0.1$$
$$0.01 + \frac{2.5}{EM} = 0.06$$
$$EM = 50\ g/eq$$

$\eta(MCo_3)$ = عدد ذرات الفلز x تكافؤها

$$\eta(MCo_3) = 1 \times 2 = 2$$

$$EM = \frac{M}{\eta} \rightarrow 50 = \frac{M}{2} \rightarrow M = 50 \times 2 = 100\ g/mol$$

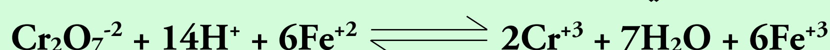
$$M = M_{\text{فلز}} + M(C) + 3M(O)$$
$$100 = M_{\text{فلز}} + 12 \times 1 + 3 \times 16$$
$$100 = M + 60$$
$$M_{\text{فلز}} = 100 - 60 = 40\ g/mol$$

سؤال 2016 الدور الثالث : تتضمن طرائق التحليل الوزني المعتمدة على تفاعلات الترسيب عدداً من الخطوات التي يجب ان تنجز بشكل كمي , عددها ؟

الجواب : الخطوات هي :

1. اذابة كتلة معلومة ومضبوطة من العينة بمذيب مناسب .
2. ترسيب المكون المراد تقديره من محلول العينة على هيئة مركب شحيح الذوبان (راسب) وبصيغة كيميائية معلومة تدعى (صيغة الراسب) .
3. فصل وعزل الراسب المتكون من محلول الترسيب .
4. غسل الراسب بأضافة محلول غسيل ملائم للتخلص من كميــة الملــوثات العالقة على سطحه .
5. تجفيف الراسب : اما عند درجة حرارة معتدلة $100C°$. او بعملية الحرق بدرجة حرارة $1000C°$.
6. وزن الراسب : (وهو على هيئة صيغة وزنية) لأيجاد كتلته بشكل دقيق .

سؤال 2017 تمهيدي : ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ $(M=294g/mol)$ لتحضير محلول $2.4L$ وتركيز $0.16N$ من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الاتي :



$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6Fe^{+2} \rightleftharpoons 2Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الجواب :

$$\eta(K_2Cr_2O_7) = 6$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.16 \times 2 \times \frac{294}{6} = 15.76\ g$$

سؤال 2017 تمهيدي : ليست جميع المواد الكيميائية المستعملة لتحضير المحاليل هي مواد قياسية , فما شروط المواد القياسية ؟

الجواب :

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .
2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص مكونات الهواء الجوي (الرطوبة او الاوكسجين او ثنائي اوكسيد الكاربون) ولا تتأثر بالضوء .
3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عالية لتقليل الخطأ الذي ينتج في اثناء عملية الوزن اللازمة لتحضير المحلول .

4. يجب ان تكون قابلة للذوبان اي المذيب المستعمل في عملية التحليل (غالباً ما يكون الماء المقطر) .

5. يفضل ان لا تكون سامة .

6. يفضل ان تكون رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2017 الدور الاول : تمت معايرة 0.86 g من عينة تحوي حامض الخليك CH_3COOH (M = 60 g/mole) بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.225 N فأذا علمت ان حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 32.2 mL احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة ؟

الجواب :



$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

عدد مكافئات القاعدة = عدد مكافئات الحامض

$$\frac{m}{EM} = N \times V(L)$$

$$m = N x V x EM$$

$$m = 0.225 \times \frac{32/2}{1000} \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.225 \times 0.336 \times \frac{60}{1}$$

$$m = 0.4347\ g$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{m\ CH_3COOH}{m\ \text{العينة}} \times 100\ \%$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{0.4347}{0.86} \times 100\ \%$$

$$\%\ CH_3COOH = 50.5\ \%$$

سؤال 2017 الدور الاول : عدد شروط المواد القياسية المستعملة لتحضير المحاليل ؟

الجواب :

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .

2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص مكونات الهواء الجوي (الرطوبة او الاوكسجين او ثنائي اوكسيد الكاربون) ولا تتأثر بالضوء .

3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عالية لتقليل الخطأ الذي ينتج في اثناء عملية الوزن اللازمة لتحضير المحلول .

4. يجب ان تكون قابلة للذوبان اي المذيب المستعمل في عملية التحليل (غالباً ما يكون الماء المقطر) . 5. يفضل ان لا تكون سامة . 6. يفضل ان تكون رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2017 الدور الاول : عرف المعامل الوزني ؟

الجواب : هي النسبة بين الكتلة المولية للمكون المراد تقديره الى الكتلة المولية للصيغة الوزنية (الراسب) على شرط ان تحتوي كلتا الصيغتين على نفس العدد من ذرات العنصر المراد تقديره .

سؤال 2017 الدور الاول : املأ الفراغ : العامل المرسب للمجموعة الثانية هو .... بوجود .... ؟

الجواب : غاز كبريتيد الهيدروجين بوجود حامض HCl المخفف .

سؤال 2017 الدور الثاني : اضيف 20ml من محلول برمنكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ تركيزه 0.3N الى كمية وافية من محلول يوديد البوتاسيوم KI المحمض , فتحررت كمية من اليود I_2 التي تم تسحيحها مع محلول ثايو كبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ (M=158g/mol) حسب التفاعل الاتي : $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightleftharpoons 2NaI + Na_2S_4O_6$ حيث استهلك 25ml من هذا المحلول للوصول الى نقطة نهاية التفاعل المذابة في 2L من هذا المحلول ؟

الجواب : من منطوق السؤال : كمية اليود المتحررة = كمية برمنكنات البوتاسيوم المضافة من عملية التسحيح (عند نقطة نهاية التفاعل)

كمية اليود = كمية ثايو كبريتات الصوديوم المستهلكة في التسحيح

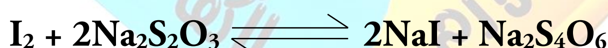
مكافئات $Na_2S_2O_3$ = مكافئات $KMnO_4$

$$N \times V = N \times V$$

$$0.3 \times 20 = N \times 25$$

$$N = \frac{0.3 \times 20}{25} = 0.24\ eq/L$$

حسب المعادلة يسلك $Na_2S_2O_3$ سلوك عامل مختزل لذلك :



$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightleftharpoons 2NaI + Na_2S_4O_6$$

$$(+1 \times 2) + 2 \times S + (-2 \times 3) = 0 \qquad (+1 \times 2) + 4 \times S + (-2 \times 6) = 0$$

$$2S = +4 \qquad 4S = +10$$

$$2S = +5$$

$$\eta = 1$$

$$m = N \times V \times EM$$

$$m = 0.24 \times 2 \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.24 \times 2 \times \frac{158}{1} = 75.84\ g$$

سؤال 2017 الدور الثاني : احسب المعامل الوزني لـ Fe_2O_3 (M=160g/mol) في Fe_3O_4 (M=232g/mol) ؟

الجواب :
$$G_f = \frac{a}{b} \times \frac{M)Fe_2O_3(}{M)Fe_3O_4(} = \frac{٣}{2} \times \frac{١٦٠}{232} = 1.03$$

سؤال 2017 الدور الثاني : كيف يمكن الفصل بين ايونات الفضة والكادميوم ؟

الجواب : بما ان ايون الفضة Ag^{+} من المجموعة الاولى .

بما ان ايون الكادميوم Cd^{+2} من المجموعة الثانية .

1. يضاف العامل المرسب حامض HCl المخفف حيث يتفاعل مع ايونات الفضة لترسيبه على هيئة $AgCl$ ثم يرشح .

2. يمرر غاز H_2S بوجود حامض HCl فيترسب على شكل كبريتيد الكادميوم CdS ثم يرشح .

سؤال 2017 الدور الثالث : عرف المعامل الوزني ؟

الجواب : هو النسبة بين الكتلة المولية للمكون المراد تقديره الى الكتلة المولية للصيغة الوزنية (الراسب) على شرط ان تحوي كلتا الصيغتين على نفس العدد من ذرات العنصر (او جزيئات المكون) المراد تقديره .

سؤال 2017 الدور الثالث : ما هي مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الباريوم المحضر بأذابة 8.55 g مـن هذه المادة في 2.5L من المحلول والمستعمل في تـفاعل حـامض قاعدة ؟ M = 171 ؟

الجواب :

$$M = \frac{\eta}{V}$$

$$M = \frac{\frac{m}{M}}{V} \rightarrow \frac{8.55}{171} \times \frac{1}{2.5} = 0.02\ M$$

$$N = \eta \times M$$

$$N = 0.02 \times 2 = 0.04\ eq/L$$

سؤال 2017 الدور الثالث : اختر الجواب : تكون صيغة الراسب للايونات الموجبة في المجموعة الرابعة على صيغة : (كبريتدات , كاربونات , كلوريدات) ؟

الجواب : كاربونات .

سؤال 2018 تمهيدي : املأ الفراغ : محلول من $Al_2(SO_4)_3$ عياريته 0.3N فأن مولاريته تساوي .... ؟

الجواب : 0.05 M .

$$\eta = 6 \qquad M = \frac{N}{\eta} = \frac{0.3}{6} = 0.05\ M$$

سؤال 2018 تمهيدي : عرف نقطة نهاية التفاعل ؟

الجواب : هي نقطة ينتهي (يكتمل) عندها التفاعل المستعمل في عملية التسحيح بين المادة القياسية والمادة المجهولة ويحدد موقعها عملياً (تجريبياً) بألاعتماد على استخدام احد الدلائل القياسية .

سؤال **2018** تمهيدي : اذيب **4.29 g** من بلورات كاربونات الصوديوم المائية $Na_2CO_3 . XH_2O$ في قليل من الماء المقطر ثم اكمل حجم المحلول الى **250 mL** فأذا علمت ان **25 mL** من المحلول الاخير يحتاج الى **15 mL** من **HCl** عياريته **0.2 N** لمكافئه , ما عدد جزيئات الماء **(X)** في الصيغة الكيميائية لكاربونات الصوديوم المائية ؟ علماً ان الكتل الذرية **Na = 23 , O = 16 , C = 12** ؟

الجواب :



$$eq\ Na_2CO_3.XH_2O = eq\ HCl$$

$$N \times V = N \times V$$

$$N \times 25 = 0.2 \times 15$$

$$N = \frac{0.2 \times 15}{25} = 0.12\ N$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$4.29 = 0.12 \times \frac{250}{1000} \times \frac{M}{2}$$

$$4.29 = 0.12 \times 0.25 \times \frac{M}{2}$$

$$4.29 = 0.03 \times \frac{M}{2} \rightarrow M = 286\ g/mol$$

$$Na_2CO_3.XH_2O = 286$$

$$106 + 18X = 286$$

$$18X = 180$$

$$X = 10$$

سؤال 2018 الدور الاول في عملية تسحيح حامض الخليك CH_3COOH M = 60 g/mole مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.3N تطلب تسحيح 1.2 g من عينة غير نقية لهذا الحامض فأذا علمت ان حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 35mL , احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة ؟

الجواب :

eq حامض = eq قاعدة

$$N \times V = N \times V$$

$$0.3 \times \frac{35}{1000} = \frac{m}{EM}$$

$$m = 0.3 \times \frac{35}{1000} \times 60 = 0.63 \text{ g}$$

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{60}{1} = 60 \text{ eq}$$

$$\% H_2C_2O_4 = \frac{CH_3COOH}{m \text{ العينة}} \times 100 \%$$

$$\% H_2C_2O_4 = \frac{0.63}{1.2} \times 100 \% = 52.5 \%$$

سؤال 2018 الدور الاول : علل : في عملية التحليل الوزني يجب ان يكون الراسب المتكون ذو قابلية ذوبان قليلة جداً ؟

الجواب : لأجل عدم حصول خسارة ملحوظة للمكون المراد تقديره عند جمعه بعملية الترشيح .

سؤال 2018 الدور الثاني : املأ الفراغ : المعامل الوزني لـ Fe_3O_4 (M=323g/mol) في Fe_2O_3 (M=160g/mol) يساوي .... ؟

الجواب :

$$G_f = \frac{2}{3} \times \frac{232}{160} = 0.97$$

سؤال 2018 الدور الثاني : ليست جميع المواد الكيميائية المستعملة لتحضير المحاليل هي مواد قياسية , ما شروط المواد القياسية ؟ عددها ؟

الجواب :

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .
2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص مكونات الهواء الجوي (الرطوبة او الاوكسجين او ثنائي اوكسيد الكاربون) ولا تتأثر بالضوء .
3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عاليى لتقليل الخطأ الذي ينتج في اثناء عملية الوزن اللازمة لتحضير المحلول .

4. يجب ان تكون قابلة للذوبان اي المذيب المستعمل في عملية التحليل (غالباً ما يكون الماء المقطر) .

5. يفضل ان لا تكون سامة .

6. يفضل ان تكون رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2018 الدور الثاني : ما هي مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الكالسيوم $M = 74 g/mol$ المحضر بأذابة 3.7 g من هذه المادة في 1.5L من المحلول والمستعمل في تفاعل حامض قاعدة ؟

الجواب :

$$EM = \frac{M}{\eta}$$

نستخدم :

$$m = N \times EM \times V_L$$

$$3.7 = N \times \frac{74}{2} \times 1.5 = 0.06 \ eq/L$$

$$M = \frac{N}{\eta} = \frac{0.06}{2} = 0.03 \ mol/L$$

سؤال 2018 الدور الثالث : علل : في عمليات التحليل الوزني يفضل اجراء عملية الترسيب من محاليل مخففة ؟

الجواب : لأتاحة الوقت الكافي لبناء بلورات الراسب والحصول على راسب متبلور .

سؤال 2018 الدور الثالث : عرف الدليل ؟

الجواب : هي مادة كيميائية تضاف عادة الى محلول التسحيح ولا تشترك عادة في التفاعل بل يتغير لونها او احدى صفاتها الفيزيائية بشكل واضح عند نقطة نهاية التفاعل .

سؤال 2018 الدور الثالث : ما كتلة كبريتات الباريوم $BaSO_4$ $(M = 233 g/mol)$ التي تترسب تماماً عند مزج كمية كافية من محلول $BaCl_2$ $(M = 208 g/mol)$ مع 100mL من حامض الكبريتيك $(M = 98 g/mol)$ ؟ علماً ان 20mL من نفس الحامض تحتاج الى 16 mL من NaOH تركيزها 0.1M لمعادلته ؟

الجواب :



$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\begin{matrix} 1 & 2 \\ n & n \end{matrix}$$

كمية القاعدة = كمية الحامض

للقاعدة MV = MV x 2 للحامض

$$M(H_2SO_4) = \frac{0.1 \times 16}{20 \times 2} = 0.04 \ M$$

$$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$$

$$M(H_2SO_4) = \frac{m}{M} \times \frac{1000}{V\ mL} = \frac{0.04 \times 98 \times 100}{1000} = 0.392\ g$$

سؤال 2018 الدور الثالث : املأ الفراغ : العامل المرسب للمجموعة الثالثة B هو .... ؟

الجواب : كبريتيد الهيدروجين H_2S بوجود NH_4OH و NH_4Cl .

سؤال 2019 تمهيدي : عند اذابة 0.6g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI الكتلة المولية له 150g/mol في الماء واضـافة زيادة من محلول نترات الفضة $AgNO_3$ لترسيب ايون اليوديد بشكل تام , تم الحصول على 0.75g من يوديد الفضة AgI الكتلة المولية له 235g , أحسب النسبة المئوية ليوديد الصوديوم في الملح غـير النقي ؟

الجواب :

$$G_f = \frac{a}{b} \times \frac{M\ NaI}{M\ AgI}$$

$$G_f = \frac{1}{1} \times \frac{150}{235} = 0.64$$

$$m\ NaI = Gf \times m\ AgI$$

$$m\ NaI = 0.64 \times 0.75 = 0.48\ g$$

$$\%\ Na = \frac{m\ NaI}{m\ \text{الملح الغير نقي}} \times 100\%$$

$$\%\ Na = \frac{0.48}{0.6} \times 100\% = 80\%$$

سؤال 2019 تمهيدي : كيف يمكن الفصل بين ايونات الفضة والكادميوم والحديد III ؟

الجواب : ايون الفضة Ag^+ يصنف ضمن المجموعة الاولى وايون الكادميوم Cd^{+3} ضمن المجموعة الثانية لذلك يمكن الفصل بين هذه الايونات حسب الاضافة النظامية للعوامل المترسبة لهذه المجاميع وكالاتي :

1. يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى (حامض HCl المخفف) فيــتفاعل مع ايون الفضة فقط ويترسب على هيئة AgCl بينما لا يترسب ايون الكادميوم والحديد III بل تبقى ذائبة على المحلول . وهكذا يمكن فصل راسب كلوريد الفضة . عن بقية مكونات المحلول بعملية الترشيح .

2. يمرر غاز كبريتيد الهيدروجين على المحلول المحمض لمزيج ايوني الكادميوم والحديد III فيترسب ايون الكادميوم على هيئة كبريتيد الكادميوم CdS ويفصل عن المحلول بالترشيح .

3. يبقى ايون الحديد III في المحلول لوحده بعد ترسيب ايون الفضة وايون الكادميوم حيث يمكن جمعه ايضاً بترسيبه على هيئة هيدروكسيد الحديد III $Fe(OH)_3$ بأضافة محلول هيدروكسيد الامونيوم وكلوريد الامونيوم .

سؤال 2019 تمهيدي : ما اهم الشروط المؤثرة في المحصول على راسب متبلور ؟

الجواب :

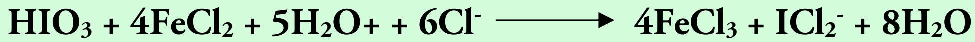
5. طبيعة الراسب وتركيبه الكيميائي .
6. درجة الحرارة .
7. تركيب المواد التي تشترك في عملية الترسيب .
8. ذوبانية الراسب .

سؤال 2019 الدور الاول : املأ الفراغ : يمكن فصل ايون Cu^{+2} عن ايون Ca^{+2} وذلك بأضافة .... ؟

الجواب : كبريتيد الهيدروجين H_2S بوجود HCl المخفف ينفصل Cu^{+2} .

سؤال 2019 الدور الاول : تمت معايرة 45mL من محلول حامض HIO_3 (M = 176 g/mol) بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.15N وان الحجم المضاف من محلول القاعدة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 42mL , أحسب :

1. التركيز العياري لحامض HIO_3 .
2. ما عيارية محلول الحامض نفسه عند استعماله في تقدير الحديد حسب التفاعل الاتي :



$$HIO_3 + 4FeCl_2 + 5H_2O + 6Cl^- \longrightarrow 4FeCl_3 + ICl_2^- + 8H_2O$$

الجواب :

.1

$$N_1V_1 \text{ (للحامض)} = N_2V_2 \text{ (للقاعدة)}$$

$$N \times 45 = 0.15 \times 42$$

$$N = 0.14 \text{ eq/L}$$

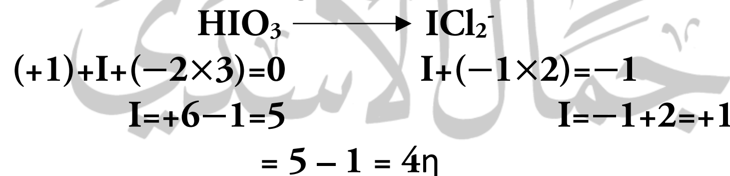
.2

$$V(L) = \frac{45}{1000} = 0.045 \text{ L} \qquad N = \frac{m}{EM \times VL}$$

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{176}{1} = 176 \text{ g/eq}$$

$$m = N \times V \times EM$$

$$m = 0.14 \times 0.045 \times 176 = 1.1088 \text{ g}$$



$$HIO_3 \longrightarrow ICl_2^-$$

$$(+1)+I+(-2\times3)=0 \qquad I+(-1\times2)=-1$$

$$I=+6-1=5 \qquad I=-1+2=+1$$

$$= 5 - 1 = 4\eta$$

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{176}{4} = 44 \text{ g/eq}$$

$$N = \frac{m}{EM \times VL} = \frac{1.1088}{44 \times 0.045} = 0.56 \text{ eq/L}$$

سؤال 2019 الدور الاول : يمكن انجاز خطوة عزل المادة (التي تحتوي المكون المراد تقديره) في عملية اتلحليل الوزني بعدد من الطرائق , عددها ؟

الجواب : 1. طرائق التطاير . 2. طرائق الترسيب الكهربائي .
3. طريقة الترسيب . 4. طرائق فيزيائية اخرى .

سؤال 2019 الدور الثاني : لمعايرة محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ وايجاد تركيزه بشكل مضبوط تم تسحيح 35 ml منه مع محلول حامض النتريك HNO_3 ذو تركيز 0.04 M وكان الحجم المــضاف من الحامض اللازم للوصول الى نقطة النهاية هو 55.5 ml احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيد الباريوم , ثم جد عدد غرامات $Ba(OH)_2$ المذابة في 750ml من هذا المحلول علماً ان الكتل الذرية لـ H = 1 , O = 16 , Ba = 137 ؟

الجواب : مكافئات H_2SO_4 = مكافئات NaOH

$$N \times V = N \times V$$
$$M \times V = \eta\eta\ M \times V$$
$$2 \times M \times 35 = 0.04 \times 55.5$$
$$M = 0.03\ mol/L$$
$$M(Ba(OH)_2) = 137 + (16 \times 2) + (1 \times 2) = 171\ g/mol$$
$$m = M \times M \times VL$$
$$m = 0.03 \times 171 \times \frac{750}{1000} = 3.85g$$

سؤال 2019 الدور الثاني : احسب المعامل الوزني لــ $Na_5P_3O_{10}$ (M = 368 g / mole) في $Mg_2P_2O_7$ (M = 222 g / mole) ؟

الجواب :

$$G_f = \frac{a}{b} \times \frac{M(Na_5P_3O_{10})}{M(Mg_2P_2O_7)}$$
$$G_f = \frac{2}{3} \times \frac{368}{222} = 1.1$$

سؤال 2019 الدور الثاني : ما هي العوامل التي تؤدي الى نجاح عملية التحليل الوزني والحصول على نتائج دقيقة ؟

الجواب :

1. يجب ان يكون الراسب المتكون غير ذائب بدرجة كافية لأجل عدم حصول خسارة للمكون المراد تقديره .

2. يجب ان يتمتع الراسب بصفات فيزيائية مناسبة يمكن فصله عن محلول الترسيب بشكل كمي .

3. يجب ان تكون هنالك امكانية لتحويل الراسب الى مادة نقية غير ملوثة وذات صيغة كيميائية معلومة وثابتة .

سؤال 2019 الدور الثالث : علل : في عملية التحليل الوزني يجب ان يكون الراسب المتكون غير ذائب بدرجة كافية ؟

الجواب : وذلك لكي لا يحصل خسارة ملحوظة في كمية المكون المراد تقديره عند جمعه بعملية الترشيح .

سؤال 2019 الدور الثالث : تمت معايرة 0.96 g من عينة تحوي حامض الخليك CH_3COOH بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.25 N فأذا علمت ان حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 35 mL احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة ؟ علماً ان الكتل الـــــذرية C=12 , O=16 , H=1 ؟

الجواب :

$$M(CH_3COOH) = 60\ g/mol$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{m\ CH_3COOH}{m\ \text{العينة}} \times 100\ \%$$

$$m = N \times V \times EM$$

$$m = 0.25 \times \frac{35}{1000} \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.25 \times 0.35 \times \frac{60}{1}$$

η = عدد مجاميع OH

$$m = 0.526\ g$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{m\ CH_3COOH}{m\ \text{العينة}} \times 100\ \%$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{0.525}{0.96} \times 100\ \%$$

$$\%\ CH_3COOH = 54.68\ \%$$

سؤال 2019 الدور الثالث : عرف نقطة التكافؤ ؟

الجواب : هي نقطة تظرية (افتراضية) يكون من المفروض عندها ان تتكافئ كمية المادة القياسية المضافة من السحاحة مع كمية المادة المجهولة الموجودة في الدورق المخروطي او بالعكس .

سؤال 2019 الدور الثالث : احسب النسبة المئوية لمبيد الحشرات $C_{14}H_9Cl_5$ (M=354.5g/mol) في عينة غير نقية منه حيث تم تحليل 0.74g منها لتعطي 0.253g من AgCl (M=143.5g/mol) ؟

الجواب :

$$G_f = \frac{a}{b} \times \frac{M(C_4H_9Cl_5)}{M(AgCl)}$$

$$G_f = \frac{1}{5} \times \frac{354.5}{143.5} = 0.494$$

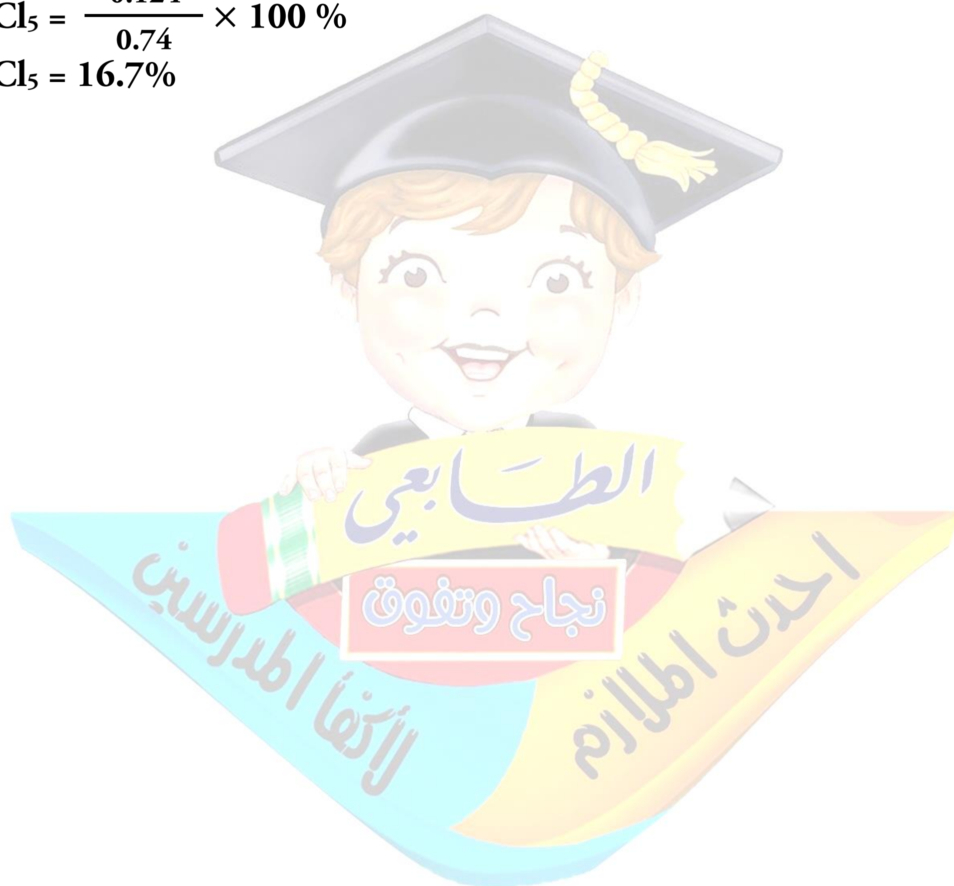
$$m(g)_{\text{مكون}} = G_f \times m_{\text{صيغة وزنية}}$$

$$m(g)_{\text{مكون}} = 0.494 \times 0.253 = 0.124 \text{ g}$$

$$\% C_4H_9Cl_5 = \frac{m_{\text{المكون}}}{m_{\text{العينة}}} \times 100\ \%$$

$$\% C_4H_9Cl_5 = \frac{0.124}{0.74} \times 100\ \%$$

$$\% C_4H_9Cl_5 = 16.7\%$$



الفصل السابع والثامن

الكيمياء العضوية والحياتية

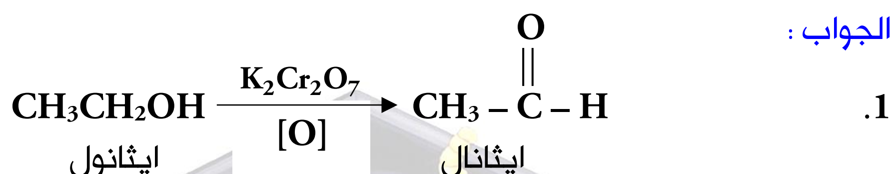
سؤال 2013 تمهيدي : مبتدئاً بالايثانول حضّر :

1. الايثانال ؟

2. كلوريد الاثيل ؟

الجواب :

.1



$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[{[O]}]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

ايثانول — ايثانال

.2



$$CH_3CH_2OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3CH_2Cl + POCl_3 + HCl$$

ايثانول — كلوريد الاثيل

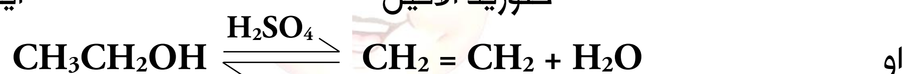
او



$$3CH_3CH_2OH + PCl_3 \longrightarrow 3CH_3CH_2Cl + H_3PO_3$$

ايثانول — كلوريد الاثيل

او



$$CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_2=CH_2 + H_2O$$

ايثانول — اثيلين

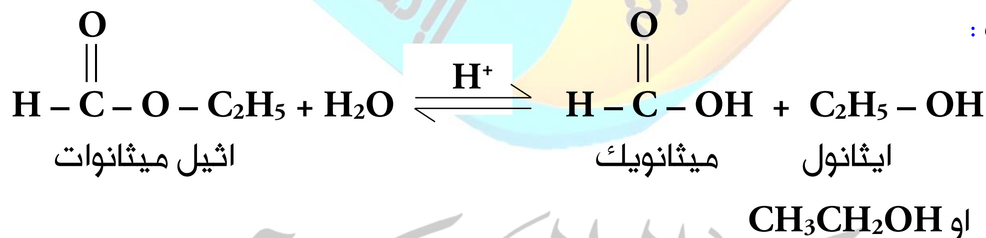


$$CH_2=CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3CH_2Cl$$

كلوريد الاثيل

سؤال 2013 تمهيدي : أكتب تفاعلات التحلل المائي لأثيل ميثانوات مرة في وسط حامضي واخرى في وسط قاعدي ؟

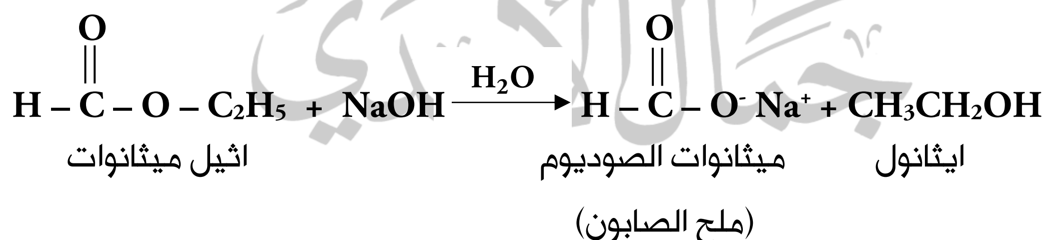
الجواب :



$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5 + H_2O \overset{H^+}{\rightleftharpoons} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5-OH$$

اثيل ميثانوات — ميثانويك — ايثانول

او CH_3CH_2OH



$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5 + NaOH \xrightarrow{H_2O} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-Na^+ + CH_3CH_2OH$$

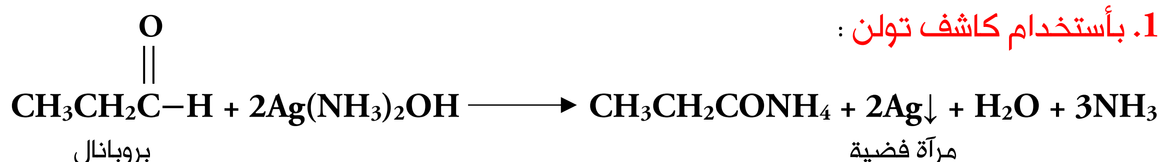
اثيل ميثانوات — ميثانوات الصوديوم — ايثانول

(ملح الصابون)

سؤال 2013 الدور الاول : كيف تميز عملياً بين البروبانال والبروبانون ؟ (أختر طريقة واحدة)

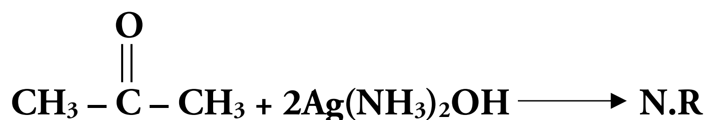
الجواب :

1. بأستخدام كاشف تولن :



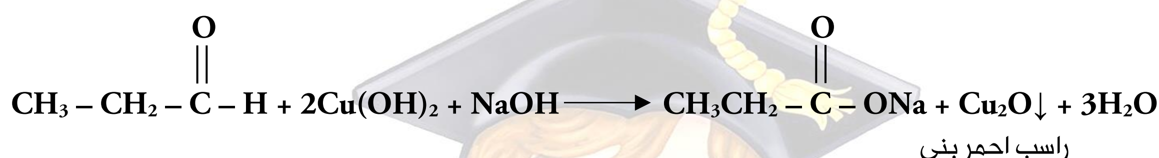
$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}}-H + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow CH_3CH_2CONH_4 + 2Ag\downarrow + H_2O + 3NH_3$$

بروبانال ... مرآة فضية



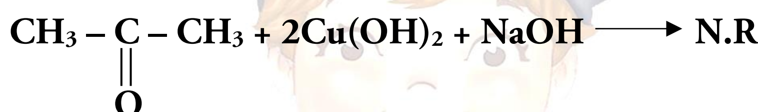
$$CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow N.R$$

2. محلول فهلنك : تختزل آيونات النحاس II الى اوكسيد النحاس I ذا اللون الاحمر ويدل وجود الراسب الاحمر لاوكسيد I على وجود مجموعة الالديهايد في الجزيء اما الكيتون فلا يتفاعل .



$$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H + 2Cu(OH)_2 + NaOH \longrightarrow CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-ONa + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$$

راسب احمر بني



$$CH_3-\underset{O}{\underset{||}{C}}-CH_3 + 2Cu(OH)_2 + NaOH \longrightarrow N.R$$

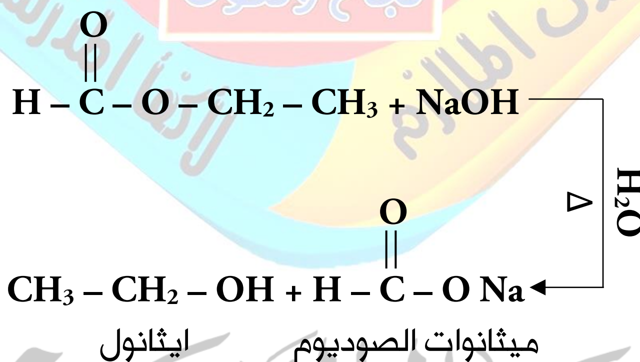
سؤال 2013 الدور الاول : ما ناتج :

1. التحلل المائي لاثيل ميثانوات في محيط قاعدي ؟

2. تفاعل ايثوكسي ايثان مع خماسي كلوريد الفسفور ؟

الجواب :

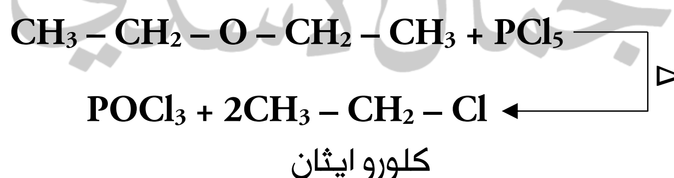
.1



$$H-\overset{O}{\overset{||}{C}}-O-CH_2-CH_3 + NaOH \xrightarrow[\Delta]{H_2O} CH_3-CH_2-OH + H-\overset{O}{\overset{||}{C}}-O\,Na$$

ايثانول ... ميثانوات الصوديوم

.2



$$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 + PCl_5 \xrightarrow{\Delta} POCl_3 + 2CH_3-CH_2-Cl$$

كلورو ايثان

سؤال 2013 الدور الاول : علل : يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة ؟

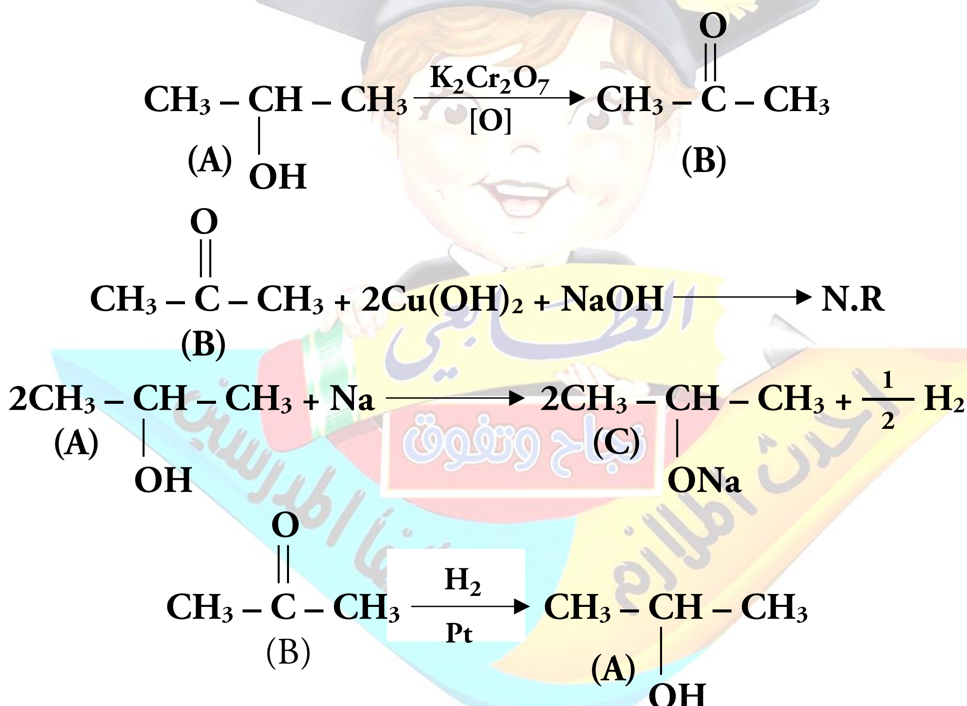
الجواب : لتشابه تركيبها الكيميائي وصفاتها الفيزيائية والكيميائية .

سؤال 2013 الدور الثاني : يتكون المركب (A) من ثلاث ذرات كاربون يتأكسد ليعطي المركب (B) وهذا بدوره لا يعطي كشف محلول فهلنك وعندما يتفاعل المركب (A) مع فلز الصوديوم ينتج المركب (C) اما اذا اختزل المركب (B) فأنه يعطي المركب (A) ؟

اولاً : أعط الصيغ البنائية لكل من C , B , A ؟

ثانياً : اكتب المعادلات الكيميائية لتكوين C , B , A ؟

الجواب : المركب A هو كحول ثانوي يتأكسد ليعطي كيتون وذلك لانه لا يعطي كشف محلول فهلنك ثم يتفاعل المركب مع Na فلز الصوديوم ليعطي الكوكسيدات وعند اختزال الكيتون يعطي الكحول A .



$$CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow[\text{[O]}]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$$
(A) → (B)

$$CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + 2Cu(OH)_2 + NaOH \longrightarrow N.R$$
(B)

$$2CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + Na \longrightarrow 2CH_3-\underset{ONa}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + \frac{1}{2}H_2$$
(A) → (C)

$$CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 \xrightarrow[Pt]{H_2} CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$
(B) → (A)

سؤال 2013 الدور الثاني : من كلوريد الاثيل وما تحتاج اليه حضّر ما يأتي :

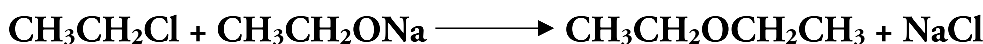
1. ايثوكسي ايثان ؟

2. حامض البروبانويك ؟

3. اثيل امين ؟

الجواب :

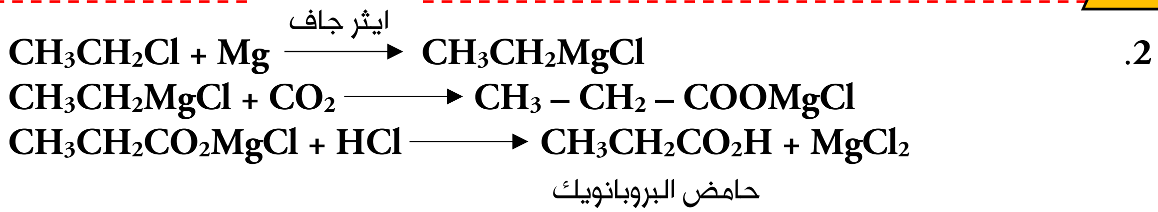
.1



$$CH_3CH_2Cl + CH_3CH_2ONa \longrightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3 + NaCl$$

ايثوكسي ايثان

.2



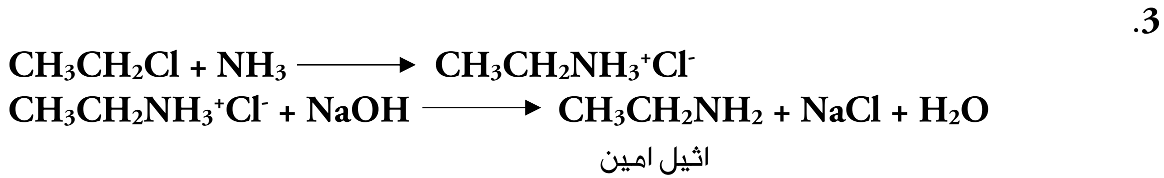
$$CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3CH_2MgCl$$

$$CH_3CH_2MgCl + CO_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-COOMgCl$$

$$CH_3CH_2CO_2MgCl + HCl \longrightarrow CH_3CH_2CO_2H + MgCl_2$$

حامض البروبانويك

.3



$$CH_3CH_2Cl + NH_3 \longrightarrow CH_3CH_2NH_3^+Cl^-$$

$$CH_3CH_2NH_3^+Cl^- + NaOH \longrightarrow CH_3CH_2NH_2 + NaCl + H_2O$$

اثيل امين

سؤال 2013 الدور الثاني : أكمل الفراغ : هنالك نوعان من الانزيمات هي .... و .... ؟

الجواب : 1. خارجية . 2. داخلية .

سؤال 2013 خارج القطر : علل : تعد الامينات قواعد وفق مفهوم لويس ؟

الجواب : وذلك لوجود مزدوجات الكترونية على ذرة N في $\ddot{N}H_2$ مستعدة ان تعطي وتساهم في تشكيل اواصر تساهمية .

سؤال 2013 خارج القطر : حضّر ما يلي :

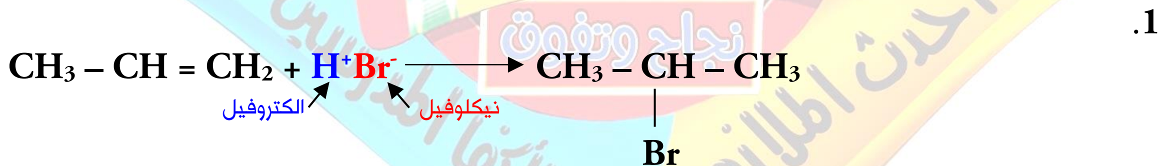
1. 2 – برومو – بروبان من ألكين مناسب ؟

2. البروبان من البروبانون ؟

3. مثيل ايثانوات من كلوريد الاستيل ؟

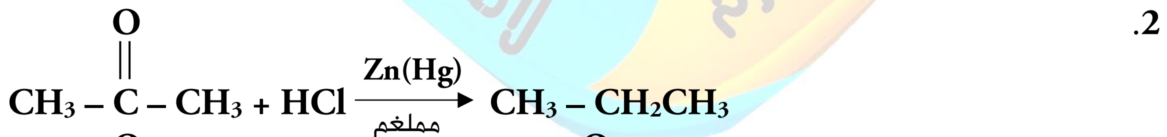
الجواب :

.1



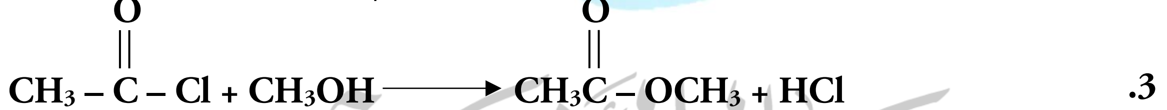
$$CH_3-CH=CH_2 + H^+Br^- \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$$

.2



$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3 + HCl \xrightarrow[\text{مملغم}]{Zn(Hg)} CH_3-CH_2CH_3$$

.3



$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-Cl + CH_3OH \longrightarrow CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}-OCH_3 + HCl$$

سؤال 2013 خارج القطر : على ماذا يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة ؟ وعلى ماذا تتوقف جودة الصابون ؟

الجواب : يعتمد على نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن فأستخدام قاعدة NaOH ينتج صابون صلب اما استخدام KOH فينتج عنه الصابون السائل .

سؤال 2013 الدور الثالث : حضّر ما يلي :

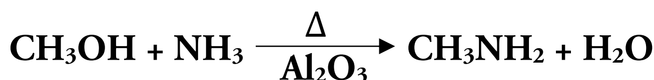
1. مثيل امين من كحول مناسب ؟

2. البروبان من البروبانال ؟

3. 2 – برومو بيوتان من الكين مناسب ؟

الجواب :

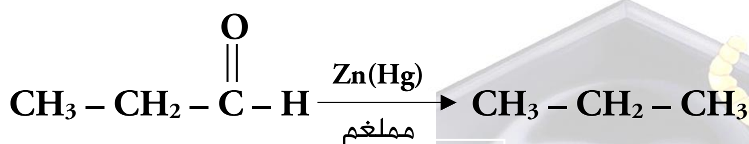
.1



$$CH_3OH + NH_3 \xrightarrow[Al_2O_3]{\Delta} CH_3NH_2 + H_2O$$

او نحول الكحول الى هاليد ألكيلي ثم نضيف الامونيا ثم نضيف NaOH .

.2



$$CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - H \xrightarrow[\text{ملغم}]{Zn(Hg)} CH_3 - CH_2 - CH_3$$

.3



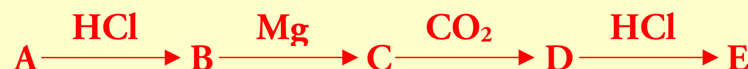
$$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{HBr} CH_3 - \underset{\underset{Br}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$$

او نستخدم



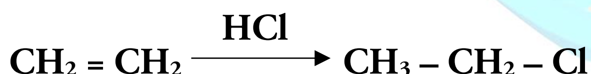
$$CH_3 - CH = CH - CH_3 \xrightarrow{HBr} CH_3 - \underset{\underset{Br}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$$

سؤال 2013 الدور الثالث : أستنتج الصيغ البنائية للمركبات العضوية A , B , C , D , E في مخطط التفاعلات الاتية اذا علمت ان A مركب عضوي يحوي ذرتي كاربون :



$$A \xrightarrow{HCl} B \xrightarrow{Mg} C \xrightarrow{CO_2} D \xrightarrow{HCl} E$$

الجواب :



$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3 - CH_2 - Cl$$



$$CH_3 - CH_2 - Cl \xrightarrow{Mg} CH_3 - CH_2MgCl$$



$$CH_3 - CH_2MgCl \xrightarrow{CO_2} CH_3 - CH_2 - COOMgCl$$



$$CH_3 - CH_2 - COOMgCl \xrightarrow{HCl} CH_3 - CH_2 - COOH + MgCl_2$$

سؤال 2013 الدور الثالث علام يتوقف عمل و جودة الصابون في عملية الصوبنة ؟

الجواب : يتوقف على :

1. نوع القاعدة المستخدمة .

2. نوع الزيت او الدهن .

سؤال 2014 تمهيدي : كيف تمييز كيميائياً بين كل مما يأتي :

1. 2 – بيوتانول والبيوتان ؟

2. ميثوكسي ميثان والميثان ؟

الجواب : البيوتانول يستجيب لكاشف لوكاس , او البيوتان لا يستجيب لكاشف لوكاس :



$$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3 + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$$

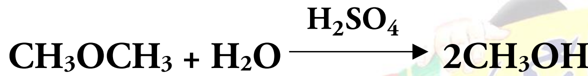
2 – كلورو بيوتان : ظهور طبقة مميزة (صفراء) بعد مرور (2-5) دقيقة :



$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} N.R$$

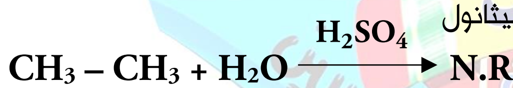
2 – ميثوكسي ميثان يتفاعل مع حامض الكبريتيك المخفف وبالتسخين يعطي كحول .

اما الايثان لا يتفاعل .



$$CH_3OCH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} 2CH_3OH$$

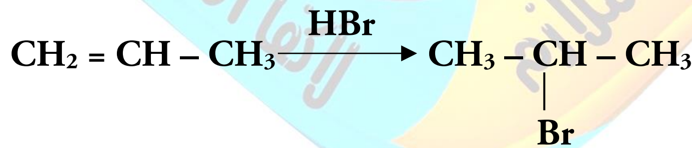
ميثانول



$$CH_3-CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} N.R$$

سؤال 2014 تمهيدي : حضّر 2 – برومو بروبان من ألكين مناسب ؟

الجواب :



$$CH_2=CH-CH_3 \xrightarrow{HBr} CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

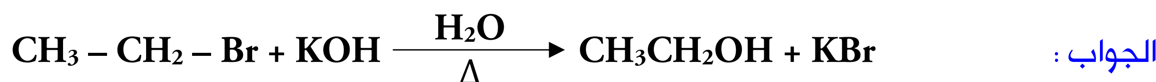
2 – برومو بروبان

سؤال 2014 تمهيدي : لا يستخدم الكالسيوم او المغنيسيوم بديلاً عن الصوديوم والبوتاسيوم في صناعة الصابون ؟

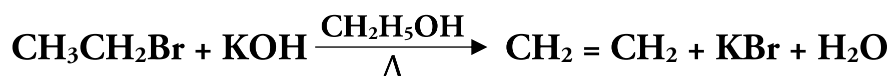
الجواب : لان آيونات الكالسيوم والمغنيسيوم من مسببات العسرة للماء فلا يرغو الصابون في الماء عند وجود تلك الايونات فيه . لذا لا يمكن أستــخدام هذين العنصرين في صناعة الصابون .

سؤال 2014 الدور الاول : اكتب تفاعلات برومو ايثان مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH مرة في وسط مائي ومرة في وسط قاعدي ؟

الجواب :



$$CH_3-CH_2-Br + KOH \xrightarrow[\Delta]{H_2O} CH_3CH_2OH + KBr$$



$$CH_3CH_2Br + KOH \xrightarrow[\Delta]{CH_2H_5OH} CH_2=CH_2 + KBr + H_2O$$

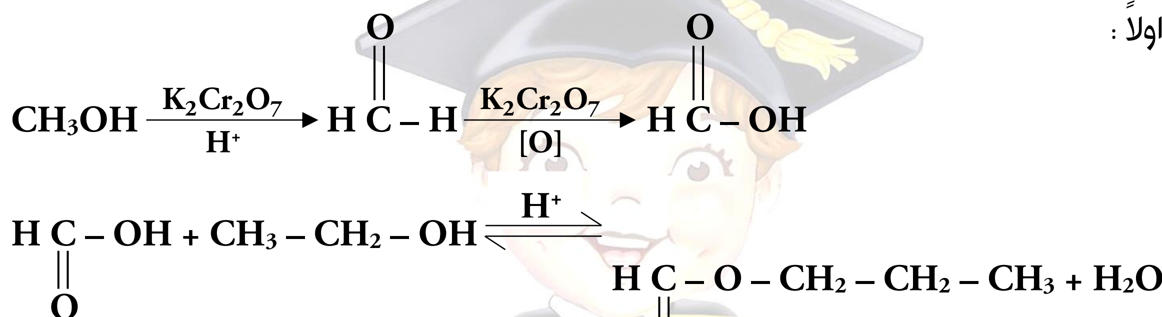
سؤال 2014 الدور الاول : مبتدئاً من الميثانول حضر :

اولاً : اثيل ميثانوات ؟

ثانيا : مثيل امين ؟

الجواب :

اولاً :



$$CH_3OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} H\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow[[O]]{K_2Cr_2O_7} H\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$$

$$H\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH + CH_3-CH_2-OH \overset{H^+}{\rightleftharpoons} H\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$$

ثانياً :



$$3CH_3OH \xrightarrow{PCl_3} 3CH_3Cl + H_3PO_3$$

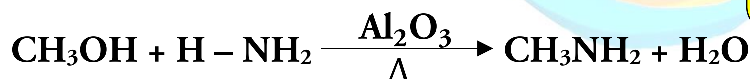
$$CH_3Cl + NH_3 \longrightarrow CH_3NH_3Cl^-$$

كلوريد المثيل ملح كلوريد مثيل امونيوم

$$CH_3NH_3Cl + KOH \longrightarrow CH_3NH_2 + KCl + H_2O$$

مثيل امين

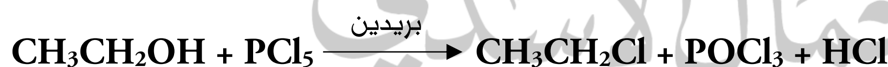
او يمكن حله بطريقة اخرى



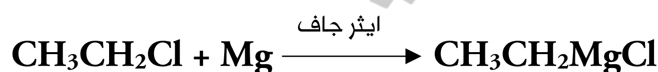
$$CH_3OH + H-NH_2 \xrightarrow[\Delta]{Al_2O_3} CH_3NH_2 + H_2O$$

سؤال 2014 الدور الثاني : مبتدئاً من الايثانول وما تحتاج اليه حضر حامض البروبانويك ؟

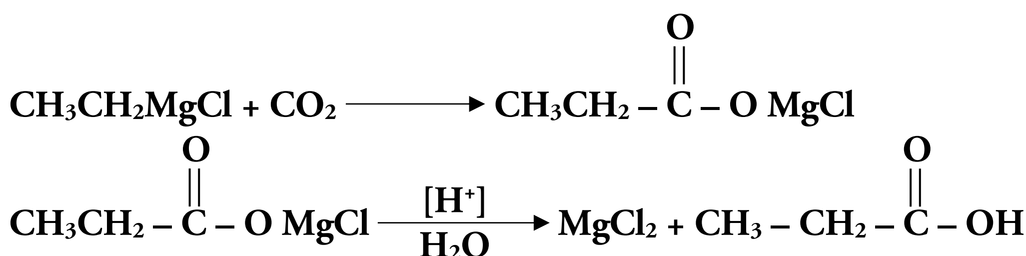
الجواب :



$$CH_3CH_2OH + PCl_5 \xrightarrow{\text{بريدين}} CH_3CH_2Cl + POCl_3 + HCl$$



$$CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3CH_2MgCl$$



$$CH_3CH_2MgCl + CO_2 \longrightarrow CH_3CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - O\,MgCl$$

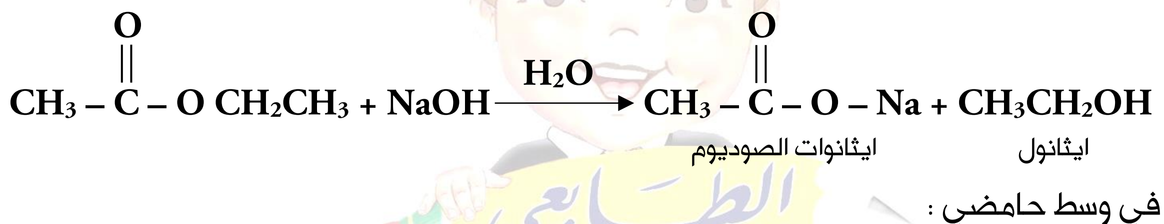
$$CH_3CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - O\,MgCl \xrightarrow[H_2O]{[H^+]} MgCl_2 + CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - OH$$

سؤال 2014 الدور الثاني : اكمل الفراغ : تشترك الالديهايدات والكيتونات في مجموعة وظيفية واحدة هي .... ؟

الجواب : مجموعة الكاربونيل او $\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}$.

سؤال 2014 الدور الثاني : اكتب تفاعلات التحلل المائي لاثيل ايثانوات مرة في وسط حامضي ومرة في وسط قاعدي ؟

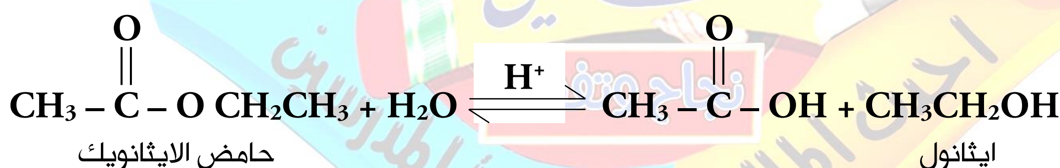
الجواب : في وسط قاعدي :



$$CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - O\,CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O} CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - O - Na + CH_3CH_2OH$$

ايثانوات الصوديوم   ايثانول

في وسط حامضي :

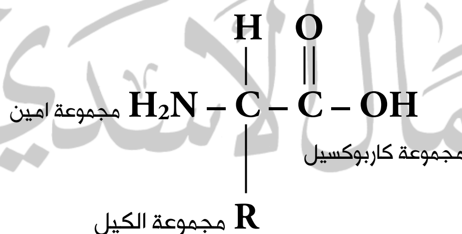


$$CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - O\,CH_2CH_3 + H_2O \overset{H^+}{\rightleftharpoons} CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - OH + CH_3CH_2OH$$

حامض الايثانويك   ايثانول

سؤال 2014 الدور الاول : علل : البروتينات مواد ذات صفات حامضية وقاعدية ؟

الجواب : لان اساس البروتينات هو الحوامض الامينية التي تتكون من مجموعة الامين القاعدية ومجموعة الكاربوكسيل الحامضية وبذلك تمتلك صفات حامضية وقاعدية تبعاً لذلك ويمكن ان تتفاعل مع الحوامض والقواعد ويكون سلوكها امفوتيري .



سؤال 2014 الدور الثاني : يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة ؟

الجواب : لان هناك الكثير من البروتينات في جسم الكائن الحي تتشابه في تركيبها الكيميائي لكنها تختلف في وظائفها الحيوية .

سؤال 2014 الدور الثاني : اكمل الفراغ : يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة على .... ؟

الجواب : نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن .

سؤال 2014 الدور الثالث : كحول يحتوي في جزيئته عشر ذرات هيدروجين , ما هي متجانساته ؟

الجواب : القانون العام للكحولات هي $C_nH_{2n} + 2O$ او $C_nH_{2n} + 1OH$

$2n + 2$ = عدد ذرات الهيدروجين

$10 = 2n + 2$

$8 = 2n$

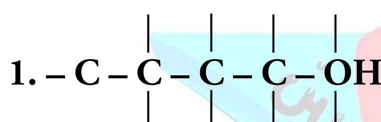
$n = 4$

C_4H_9OH

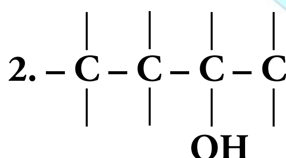


بيوتانول

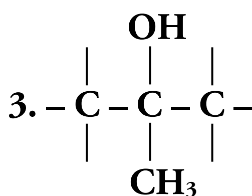
متجانساته



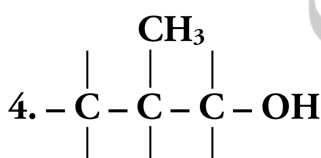
1 – بيوتانول



2 – بيوتانول



2 – مثيل – 2 – بروبانول



2 – مثيل – 1 – بروبانول

سؤال 2014 الدور الثالث : عرف الانزيمات الداخلية ؟

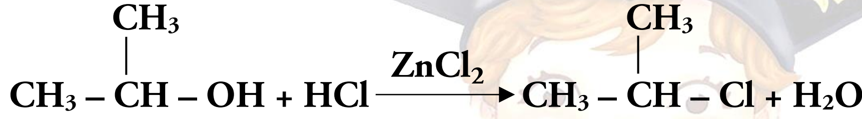
الجواب : وهي مركبات بروتينية تعمل داخل الخلية وليس لها القابلية على التنافذ خلال غشاء معين مثل الانزيمات التأكسدية .

سؤال 2014 الدور الثالث : عرف قاعد ماركينيكوف ؟

الجواب : عند اضافة الكاشف غير المتناظر الى مركبات الاصـرة المزدوجة غير المتناظرة فأن ايون الهيدروجين (الموجب) من الكاشف يضاف الى ذرة كاربون الاصرة المزدوجة التي تحمل العدد الاكبر من ذرات الهيدروجين وتكوين ايون الكاربونيوم الاكثر استقراراً والجزء السالب يحل محل الطرف الاخر .

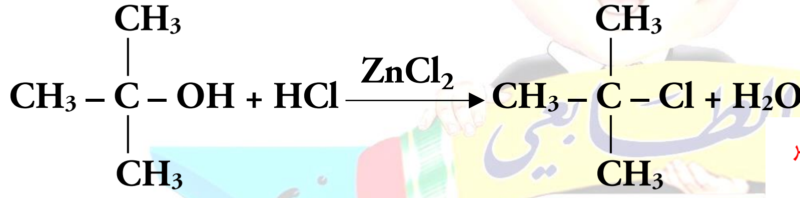
سؤال 2014 الدور الثالث : كيف تميز بين 2 – بروبانول و 2 – مثيل و 2 – بروبانول ؟

الجواب :



2 – كلورو بروبان

طبقة متميزة تظهر بعد 2-5 دقائق

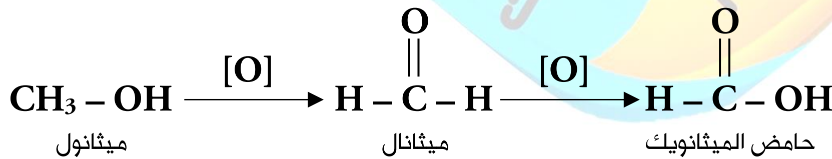


طبقة متميزة تظهر مباشرةً

2 – كلورو 2 – مثيل بروبان

سؤال 2014 الدور الثالث : مبتدئاً بالميثانول حضر أثيل ميثانوات ؟

الجواب :



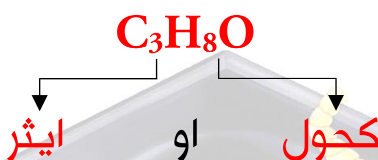


اثيل ميثانوات

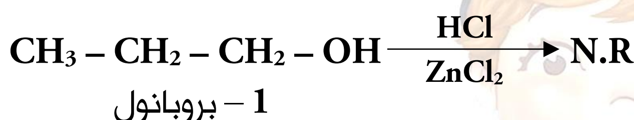
سؤال 2015 تمهيدي : مركب عضوي قانونه العام $C_nH_{2n+2}O$ كتلته المولية 60g/mol لا يستجيب لكاشف لوكاس ولكنه يتأكسد تماماً , اكتب الصيغة الجزيئية والتركيبية للمركب ثم اذكر التفاعل مع تسمية النواتج وكتابة القانون العام والمجموعة الفعالة لكل ناتج ؟

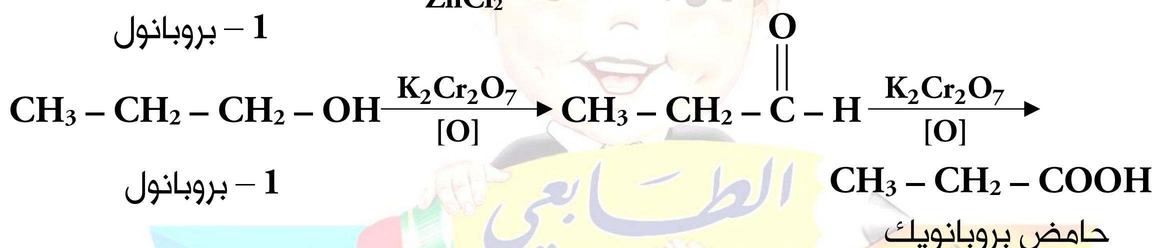
الجواب :

$$C_nH_{2n+2}O = 60$$
$$14n + 18 = 60$$
$$14n = 60 - 18 = 42$$
$$n = \frac{42}{14} = 3$$



وبما انه لا يستجيب لكاشف لوكاس فهو كحول اولي .





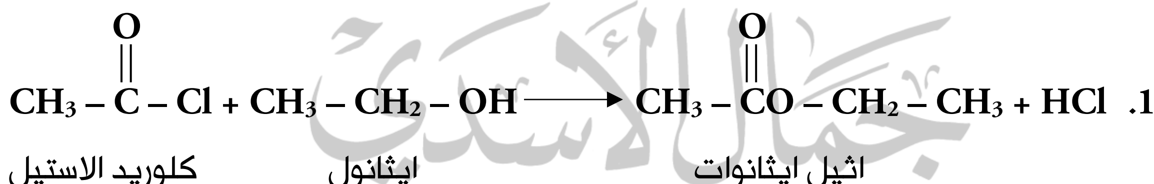
القانون العام للالديهايد $C_nH_{2n}O$ المجموعة الفعالة مجموعة الكاربونيل

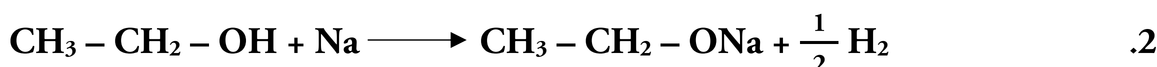
القانون العام للحوامض $C_nH_{2n}O_2$ المجموعة الفعالة مجموعة الكاربوكسيل

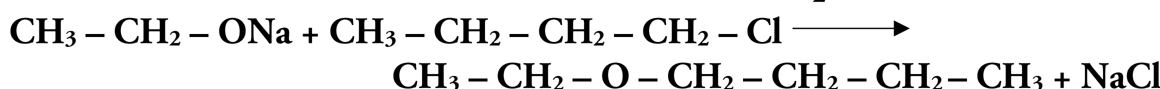
سؤال 2015 تمهيدي : حضر كل من :

1. اثيل ايثانوات من كلوريد الاستيل
2. ايثوكسي بيوتان من الايثانول
3. اثيل امين من الاثلين ؟

الجواب :



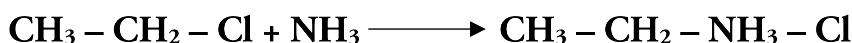




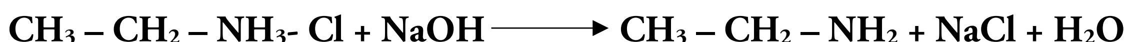
.3



$$CH_2 = CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3 - CH_2 - Cl$$



$$CH_3 - CH_2 - Cl + NH_3 \longrightarrow CH_3 - CH_2 - NH_3 - Cl$$



$$CH_3 - CH_2 - NH_3\text{-}\ Cl + NaOH \longrightarrow CH_3 - CH_2 - NH_2 + NaCl + H_2O$$

سؤال 2015 تمهيدي : علل : يعد سكر الفركتوز من السكريات المختزلة ؟

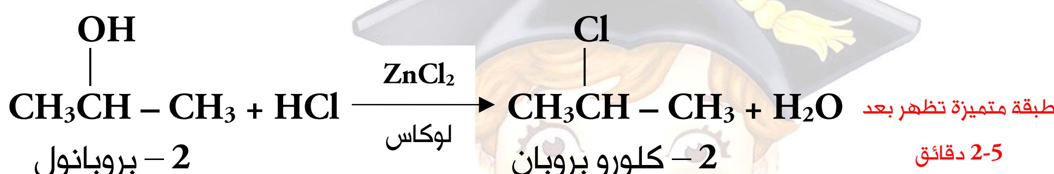
الجواب : وذلك لقابليته على الاكسدة وبوجود مجاميع الهيدروكسيل اضافة الى مجاميع الكاربونيل .

سؤال 2015 الدور الاول : كيف تمييز بين 1 – بروبانول وبين 2 – بروبانول ؟

الجواب : وذلك بأستخدام كاشف لوكاس :



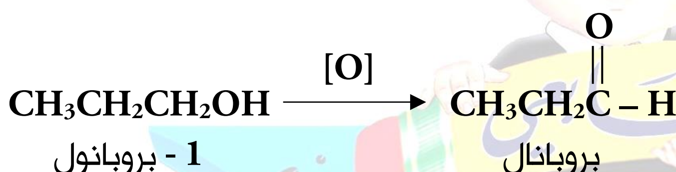
$$\underset{\text{1 – بروبانول}}{CH_3CH_2CH_2OH} + HCl \xrightarrow[\text{لوكاس}]{ZnCl_2} N.R$$



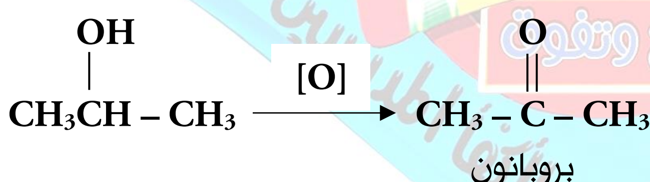
$$\underset{\text{2 – بروبانول}}{CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}H} - CH_3} + HCl \xrightarrow[\text{لوكاس}]{ZnCl_2} \underset{\text{2 – كلورو بروبان}}{CH_3\overset{Cl}{\overset{|}{C}H} - CH_3} + H_2O$$

طبقة متميزة تظهر بعد 2-5 دقائق

او بأستخدام الاكسدة :



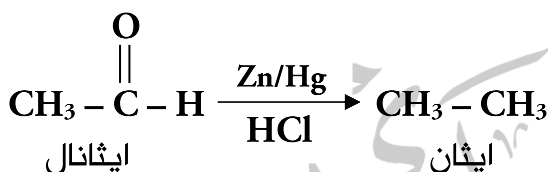
$$\underset{\text{1 - بروبانول}}{CH_3CH_2CH_2OH} \xrightarrow{[O]} \underset{\text{بروبانال}}{CH_3CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}} - H}$$



$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}H} - CH_3 \xrightarrow{[O]} \underset{\text{بروبانون}}{CH_3 - \overset{O}{\overset{||}{C}} - CH_3}$$

سؤال 2015 الدور الاول : حضر الايثان من الايثانال ؟

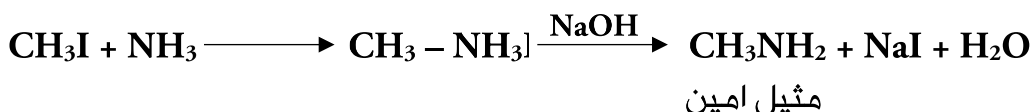
الجواب :



$$\underset{\text{ايثانال}}{CH_3 - \overset{O}{\overset{||}{C}} - H} \xrightarrow[HCl]{Zn/Hg} \underset{\text{ايثان}}{CH_3 - CH_3}$$

سؤال 2015 الدور الاول : حضر مثيل امين من يودو ميثان ؟

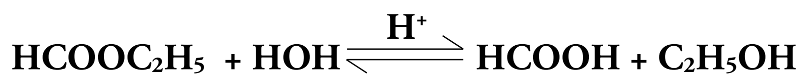
الجواب :



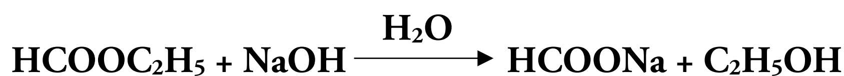
$$CH_3I + NH_3 \longrightarrow CH_3 - NH_3]I \xrightarrow{NaOH} \underset{\text{مثيل امين}}{CH_3NH_2} + NaI + H_2O$$

سؤال 2015 الدور الاول : اكتب تفاعلات التحلل المائي لأثيل ميثانوات مرة في وسط حامضي ومرة في وسط قاعدي ؟

الجواب :



$$HCOOC_2H_5 + HOH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} HCOOH + C_2H_5OH$$



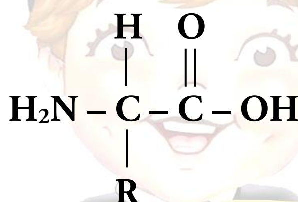
$$HCOOC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{H_2O} HCOONa + C_2H_5OH$$

سؤال 2015 الدور الاول : عرف الانزيمات الداخلة ؟

الجواب : وهي صنف من البروتينات تعمل داخل الخلية نفسها وليس لها القابلية على التنافذ خلال غشاء معين مثل الانزيمات التأكسدية .

سؤال 2015 الدور الثاني : اكتب الصيغة العامة للاحماض الامينية , وما المجموعتان الوظيفيتان اللتان تشترك فيها جميع الاحماض الامينية ؟

الجواب : هي الوحدة الأساسية لبناء البروتين وتمثل بالصيغة العامة :



وتختلف الاحماض الامينية فيها بينها بمجموعة الالكيل التي تقع بين مجموعة الكاربوكسيل والأمين .

سؤال 2015 الدور الثاني : ما هي الصيغ البنائية المحتملة للكـحولات ذوات الـكتلة المولية 74 g/mol اذا علمت ان الكتل الذرية لـ H=1 , C=12 , O=16 ؟

الجواب :

$M = CnH_2n + 2O$ القانون العام للكحولات

$74 = 12\,n + 2n + 2 + 16$

$74 = 14\,n + 18 \rightarrow 74 - 18 = 14\,n$

$\therefore 56 = 14\,n \rightarrow n = 4$

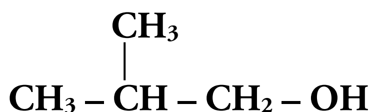


$C_4H_2 \times 4 + 2O \rightarrow C_4H_{10}O$

الصيغ البنائية المحتملة (المتجانسات)

كحول اولي $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ 1 – بيوتانول





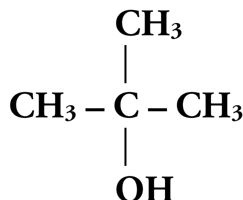
كحول اولي $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - OH$ 2 – مثيل – 1 – بروبانول

كحول ثانوي



2 – بيوتانول

كحول ثالثي



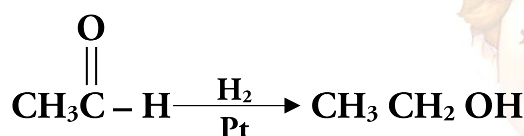
2 – مثيل – 2 – بروبانول

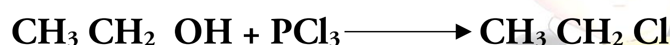
سؤال 2015 الدور الثاني : على ماذا يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة ؟

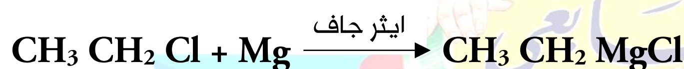
الجواب : يعتمد على نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن فأستخدام قاعدة **NaOH** ينتج الصابون الصلب وهو الصابون العادي المستخدم في المنازل اما استخدام **KOH** فينتج عنه الصابون الطري او السائل المستخدم في الغسيل او كريم الحلاقة .

سؤال 2015 الدور الثالث : مبتدئاً بالايثانال حضر حامض البروبانويك ؟

الجواب :







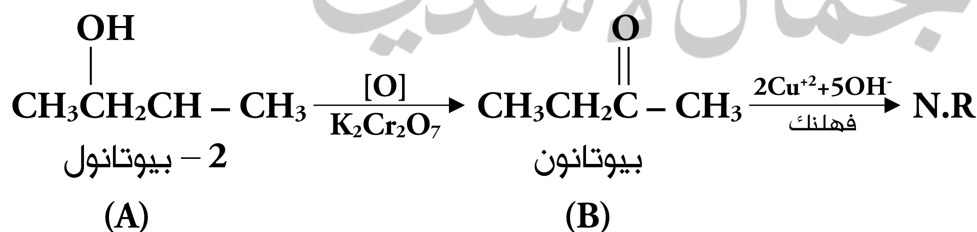




سؤال 2015 الدور الثالث : يتكون المركب (A) من اربع ذرات كاربون يتأكسد ليعطي المركب (B) وهذا بدوره لا يعطي كشف محلول فهلنك , وعند تفاعل المركب (A) مع فلز الصوديوم ينتج المركب (C) اما اذا اختزل المركب (B) فأنه يعطي المركب (A) :

1. **اكتب الصيغ البنائية لكل من A , B , C ؟**
2. **اكتب المعادلات الكيميائية لتكوين المركبات A , B , C ؟**

الجواب :



$$CH_3-CH_2-\underset{|}{\overset{OH}{CH}}-CH_3 \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$$

(A) (B)

$$CH_3-CH_2-\underset{O}{\underset{||}{C}}-CH_3 + 2Cu^{+} + 5OH \longrightarrow N.R$$

(B)

$$CH_3-CH_2-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + Na \longrightarrow CH_3-CH_2-\underset{ONa}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

(A) (C)

$$CH_3-CH_2-\underset{O}{\underset{||}{C}}-CH_3 \xrightarrow[Pt]{H_2} CH_3-CH_2-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

(B) (A)

سـؤال 2015 الدور الثالث : لا يسـتخدم الكالسـيوم او المغنيسـيوم بديلاً عن الصـوديوم والبوتاسيوم في صناعة الصابون ؟

الجواب : لان ايونات الكالسيوم او المغنيسيوم من مسببات العسرة للماء فلا يرغو الصابون فيه عند وجود تلك الايونات .

سؤال 2016 الدور الاول : من كلوريد المثيل حضر حامض الايثانويك ؟

الجواب :

$$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3MgCl$$

$$CH_3MgCl + CO_2 \longrightarrow CH_3COOMgCl \xrightarrow[H_2O]{HCl} MgCl_2 + CHCOOH$$

سؤال 2016 الدور الاول : اكتـب تفاعل اضـافة HCl مـرة الى 1 – بيوتين ومـرة الى 2 – بيوتين ؟

الجواب :

$$CH_3-CH_2-CH=CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{Cl}{\overset{|}{CH}}-CH_3$$

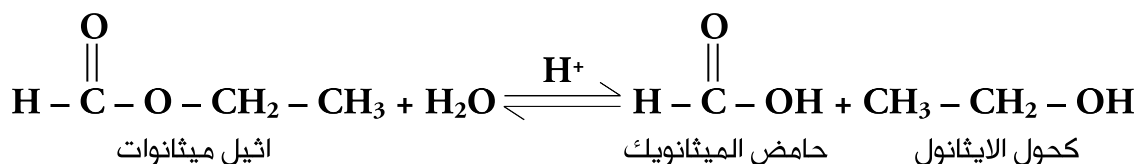
1 – بيوتين 2 – كلورو بيوتان

$$CH_3-CH=CH-CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{Cl}{\overset{|}{CH}}-CH_3$$

2 – بيوتين 2 – كلورو بيوتان

سؤال 2016 الدور الاول : اكتب تفاعلات التحلل المائي لأثيل ميثانوات مرة في وسط حامضي واخر في وسط قاعدي ؟

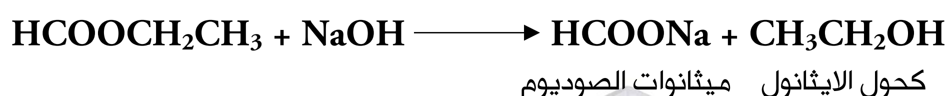
الجواب : في وسط حامضي :



$$H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_2-CH_3 + H_2O \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH + CH_3-CH_2-OH$$

اثيل ميثانوات — حامض الميثانويك — كحول الايثانول

في وسط قاعدي :



$$HCOOCH_2CH_3 + NaOH \longrightarrow HCOONa + CH_3CH_2OH$$

ميثانوات الصوديوم — كحول الايثانول

سؤال 2016 الدور الاول : علل ما يأتي : البروتينات مواد ذات صفات حامضية – قاعدية ؟

الجواب : لانه اساس البروتينات هي الاحماض الامينية التي تتكون من مجموعة الامين القاعدية ومجموعة الكاربوكسيل الحامضية وبذلك تمتلك صفات قاعدية وحامضية وممكن ان تتفاعل مع الحوامض والقواعد وسلوكه امفوتيري .

سؤال 2016 الدور الاول : عرف الكاربوهيدرات ثنائية التسكر ؟

الجواب : الجزيئة منه تتكون من ارتباط جزيئتين من السكر الاحادي متماثلتين او مختلفتين بعد فقدان جزيئة ماء مثل سكر القصب .

سؤال 2016 الدور الثاني : علل ما يأتي : عند اضافة HBr الى البروبين يتكون 2 – برومو بروبان وليس 1 – برومو بروبان ؟

الجواب : وذلك لان الاضافة خضعت حسب قاعدة ماركينوكوف التي تنص عند اضافة الكاشف الغير متناظر الى مركبات الاصرة المزدوجة غير المتناظرة فأن ايون الهيدروجين من الكاشف يضاف الى ذرة كاربون الاصرة المزدوجة التي تحمل العدد الاكبر من ذرات الهيدروجين وتكوين ايون الكاربونيوم الاكثر استقراراً :

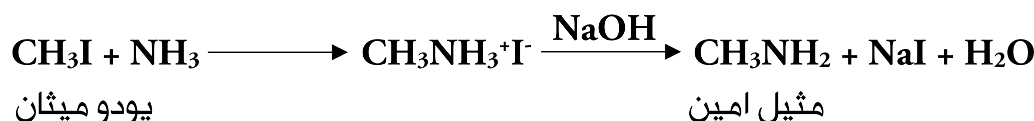


$$CH_3-CH=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$$

بروبين — 2 – برومو بروبان

سؤال 2016 الدور الثاني : من يودو ميثان حضر مثيل امين ؟

الجواب :

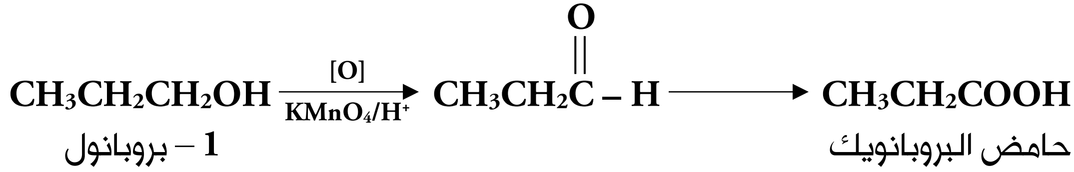


$$CH_3I + NH_3 \longrightarrow CH_3NH_3^+I^- \xrightarrow{NaOH} CH_3NH_2 + NaI + H_2O$$

يودو ميثان — مثيل امين

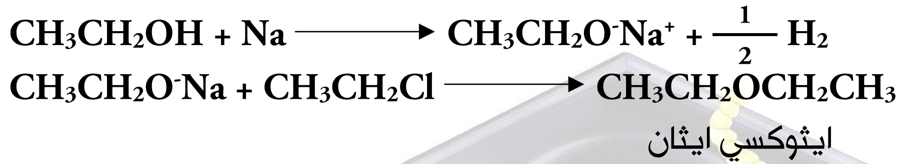
سؤال 2016 الدور الثاني : ما ناتج الاكسدة التامة لـ(1 – بروبانول) ؟

الجواب :



سؤال 2016 الدور الثاني : حضر ايثوكسي ايثان من الايثانول ؟

الجواب :

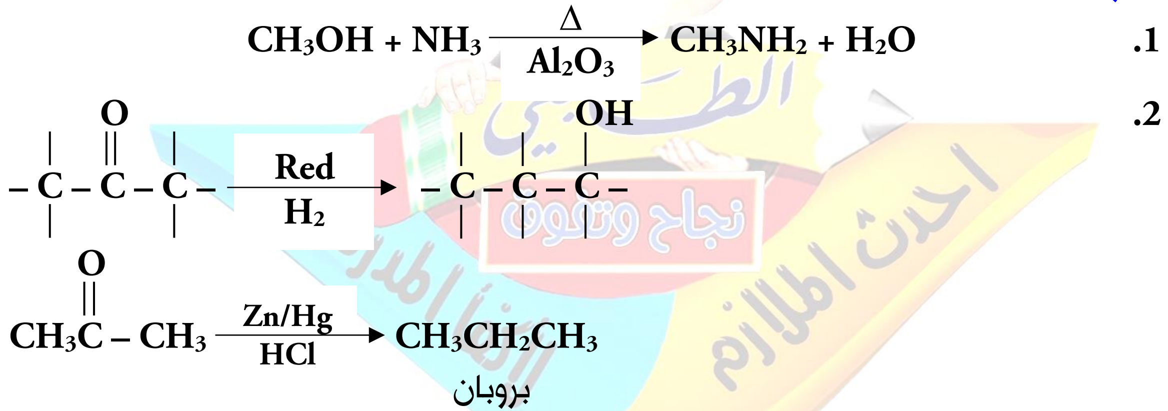


سؤال 2016 الدور الثالث : اجب عما يأتي :

1. تفاعل الامونيا مع الميثانول ؟

2. اختزال بروبانون ؟

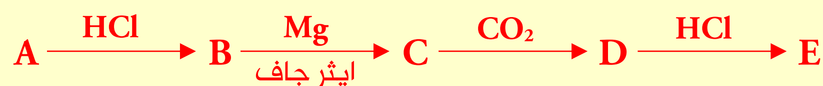
الجواب :



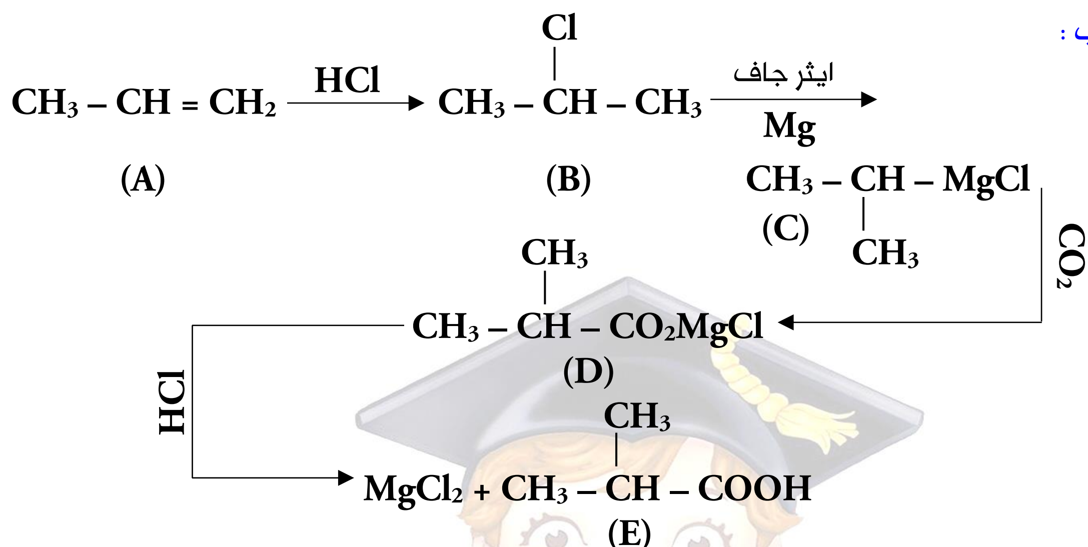
سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : يستخدم كاشف لوكاس للتمييز بين .... ؟

الجواب : الكحولات .

سؤال 2016 الدور الثالث : استنتج الصيغ البنائية للمركبات العضوية A , B , C , D , E في مخطط التفاعلات التالية اذا علمت ان A مركب عضوي يحوي على ثلاث ذرات كاربون :



الجواب :



سؤال 2016 الدور الثالث : كيف يتم الكشف عن النشأ ؟

الجواب : يتم الكشف عن النشأ بواسطة اضافة قطرات من محلول النشأ المائي الى محلول اليود في يوديد البوتاسيوم وظهور اللون الازرق دلالة على ان المضاف هو النشأ .

سؤال 2016 الدور الثالث : عدد انواع الكاربوهيدرات مع مثال لكل منها ؟

الجواب :

1. كاربوهيدرات احادية التسكر (سكريات احادية) مثل الكلوكوز او الفركتوز .
2. كاربوهيدرات ثنائية التسكر (سكريات ثنائية) مثل اللاكتوز او المالتوز او السكروز .
3. كاربوهيدرات متعددة التسكر مثل النشأ او السيليلوز .

سؤال 2016 الدور الثالث : علل ما يأتي : يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة ؟

الجواب : لتشابه تركيبها الكيميائي وصفاتها الفيزيائية والكيميائية .

سؤال 2016 الدور الثالث : عدد صفات الانزيمات , وما انواعها ؟

الجواب : صفات الانزيمات :

1. عوامل مساعدة عضوية .
2. تتكون داخل جسم الكائن الحي .
3. تتجمد بأستمرار لأنها تفقد فاعليتها بمرور الزمن .
4. تعمل ضمن pH معين .

5. تتلف بالحرارة .

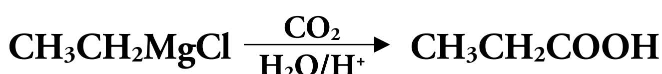
انواع الانزيمات : 1. الانزيمات الداخلية . 2. الانزيمات الخارجية .

سؤال 2017 تمهيدي : من كلوريد الاثيل (كلورو ايثان) وما تحتاج اليه حضر اثنين فقط : حامض البروبانويك , ايثوكسي ايثان , اثيل امين ؟

الجواب :



$$1.\ CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3CH_2MgCl$$



$$CH_3CH_2MgCl \xrightarrow[H_2O/H^+]{CO_2} CH_3CH_2COOH$$



$$2.\ CH_3CH_2Cl + KOH \xrightarrow[H_2O]{\Delta} CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2O^-Na^+ + \frac{1}{2} H_2$$



$$CH_3CH_2O^-Na^+ + CH_3CH_2Cl \longrightarrow NaCl + CH_3CH_2OCH_2CH_3$$



$$3.\ CH_3CH_2Cl + NH_3 \longrightarrow CH_3CH_2NH_3^+Cl^- \xrightarrow{NaOH} CH_3CH_2NH_2 + NaCl + H_2O$$

سؤال 2017 تمهيدي : مركب عضوي قانونه العام $CnH_2n + O_2$ (كتلته المولية 60g/mol) لا يستجيب لكاشف لوكاس ولكنه يتأكسد تماماً , اكتب الصيغة الجزيئية والتركيبية للمركب ثم اذكر التفاعل مع تسمية النواتج وكتابة القانون العام والمجموعة الفعالة لكل ناتج ؟

الجواب :

$$CnH_2n + 2O = 60$$

$$14n + 18 = 60$$

$$14n = 60 - 18 = 42$$

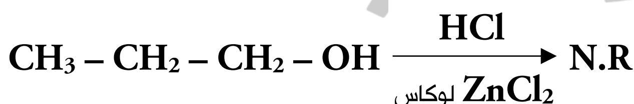
$$n = \frac{42}{14} = 3$$



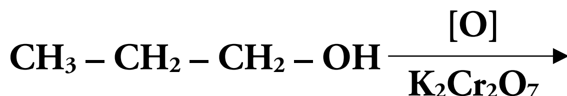
C_3H_8O

كحول او ايثر

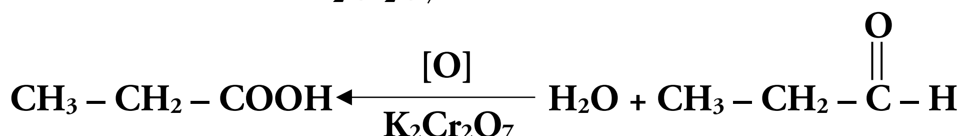
وبما انه لا يستجيب لكاشف لوكاس فهو كحول اولي :



$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH \xrightarrow[ZnCl_2\ \text{لوكاس}]{HCl} N.R$$



$$CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]}$$



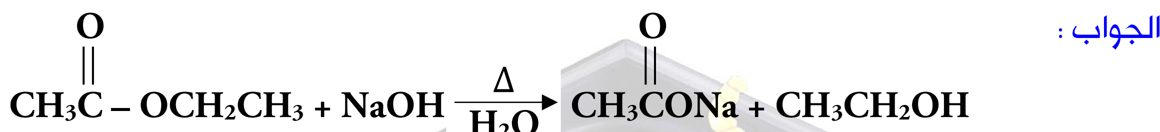
$$CH_3-CH_2-COOH \xleftarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} H_2O + CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$$

القانون العام للالديهايد $C_nH_{2n}O$, المجموعة الفعالة مجموعة الكاربونيل .

القانون العام للحوامض $C_nH_{2n}O_2$, المجموعة الفعالة مجموعة الكاربوكسيل .

سؤال 2017 الدور الاول : اكتب تفاعل التحلل المائي لاثيل ايثانوات في وسط قاعدي ؟

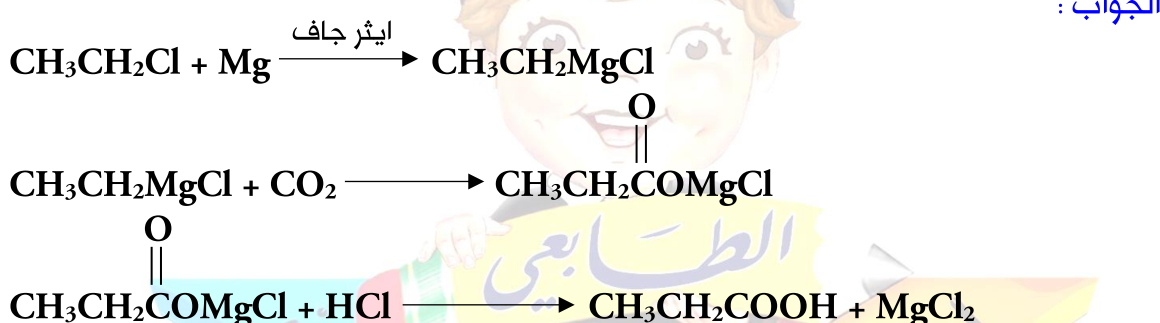
الجواب :



$$CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}-OCH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow[H_2O]{\Delta} CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}ONa + CH_3CH_2OH$$

سؤال 2017 الدور الاول : مبتدءاً بكلوريد الاثيل حضر حامض البروبانويك ؟

الجواب :



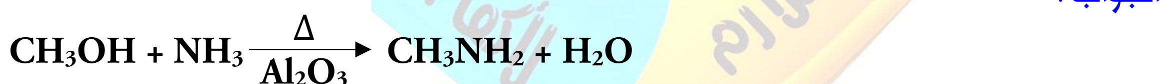
$$CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3CH_2MgCl$$

$$CH_3CH_2MgCl + CO_2 \longrightarrow CH_3CH_2\overset{\overset{O}{||}}{C}OMgCl$$

$$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{||}}{C}OMgCl + HCl \longrightarrow CH_3CH_2COOH + MgCl_2$$

سؤال 2017 الدور الاول : من الميثانول حضر مثيل امين ؟

الجواب :



$$CH_3OH + NH_3 \xrightarrow[Al_2O_3]{\Delta} CH_3NH_2 + H_2O$$

سؤال 2017 الدور الاول : علل : عند اضافة HBr الى البروبين يتكون 2 – بروموبروبان وليس 1 – بروموبروبان ؟

الجواب : لان الاضافة خضعت لقاعدة ماركينوكوف :



$$CH_3CH=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$$

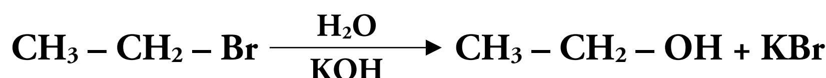
والتي تنص على انه عند اضافة الكاشف AB يضاف الجزء A^+ الى ذرة الكاربون الاصرة المزدوجة والتي تحمل اكبر عدد من ذرات H ويضاف الجزء B^- الى ذرة الكاربون التي تحمل اقل عدد من ذرات H .

سؤال 2017 الدور الاول : املأ الفراغ : يستعمل كاشف فهلنك للتمييز بين .... و .... ؟

الجواب : الالديهايدات والكيتونات .

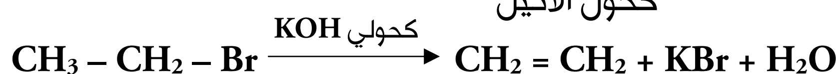
سؤال 2017 الدور الثاني : تفاعل برومو ايثان مرة مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المائي ومرة مع هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي ؟

الجواب :



$$CH_3-CH_2-Br \xrightarrow[KOH]{H_2O} CH_3-CH_2-OH + KBr$$

كحول الاثيل

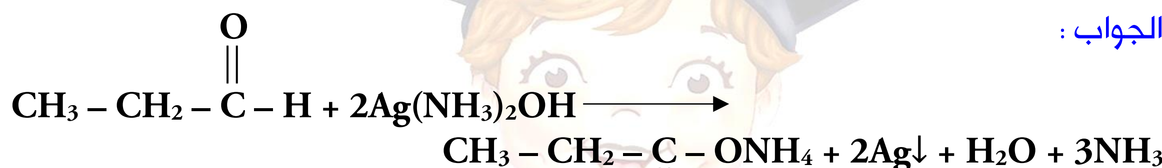


$$CH_3-CH_2-Br \xrightarrow{KOH \text{ كحولي}} CH_2=CH_2 + KBr + H_2O$$

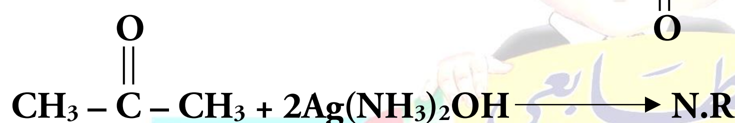
اثيلين

سؤال 2017 الدور الثاني : بأستخدام كاشف تولن , كيف تميز عملياً بين مركب البروبانال والبروبانون ؟

الجواب :



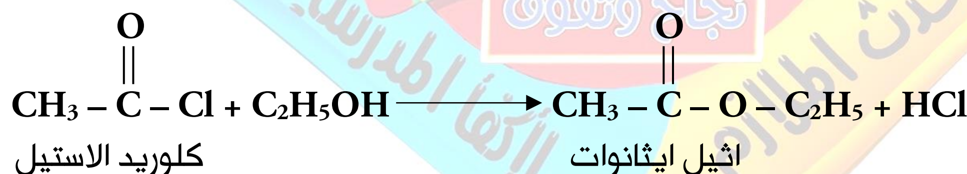
$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{||}}{C}-ONH_4 + 2Ag\downarrow + H_2O + 3NH_3$$



$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3 + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow N.R$$

سؤال 2017 الدور الثاني : مبتدأ بكلوريد الاستيل حضر اثيل ايثانوات ؟

الجواب :



$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-Cl + C_2H_5OH \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-C_2H_5 + HCl$$

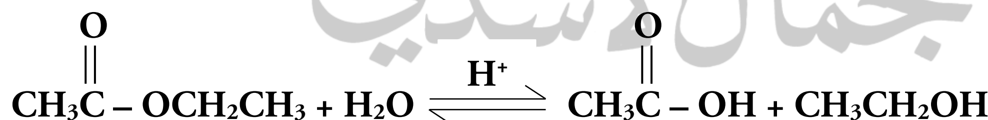
كلوريد الاستيل ـــــ اثيل ايثانوات

سؤال 2017 الدور الثالث : علل : تعد الامينات قواعد وفق مفهوم لويس ؟

الجواب : بسبب وجود المزدوج الالكتروني غير المشترك (زوج حر) لذرة النتروجين والذي يمكن ان يكّون اواصر جديدة .

سؤال 2017 الدور الثالث : اكتب تفاعل التحلل المائي لاثيل ايثانوات في وسط حامضي ؟

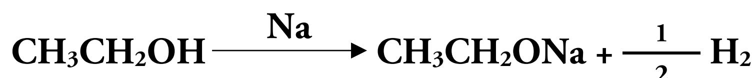
الجواب :



$$CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}-OCH_2CH_3 + H_2O \overset{H^+}{\rightleftharpoons} CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH + CH_3CH_2OH$$

سؤال 2017 الدور الثالث : من الايثانول وما تحتاج اليه حضر ايثوكسي بروبان ؟

الجواب :



$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{Na} CH_3CH_2ONa + \frac{1}{2} H_2$$

ايثانول   ايثوكسيد الصوديوم



$$CH_3CH_2ONa + CH_3CH_2-CH_2Br \longrightarrow$$

ايثوكسيد الصوديوم   بروميد البروبيل

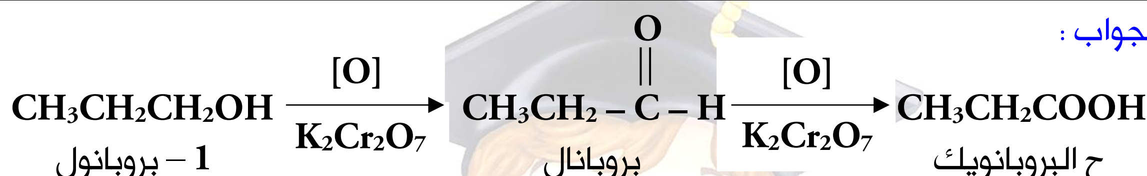


$$CH_3CH_2O-CH_2-CH_2-CH_3 + NaBr$$

ايثوكسيد البروبان

سؤال 2017 الدور الثالث : ما نواتج الاكسدة التامة للمركب 1 – بروبانول ؟

الجواب :



$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} CH_3CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} CH_3CH_2COOH$$

1 – بروبانول   بروبانال   ح البروبانويك

سؤال 2017 تمهيدي : علل : يعد سكر الفركتوز من السكريات المختزلة ؟

الجواب : لقابلية سكر الفركتوز على التأكسد بمؤكسد (كاشف تولن) او محلول فهلنك بسبب وجود مجاميع الهيدروكسيل اضافة الى مجموعة الكاربونيل الكيتونية .

سؤال 2017 الدور الاول : علل : يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة ؟

الجواب : وذلك بسبب تشابهه في تركيبها الكيمياوي وصفاتها الفيزيائية والكيميائية .

سؤال 2017 الدور الاول : املأ الفراغ : يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة على .... و .... ؟

الجواب : نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن .

سؤال 2017 الدور الثاني : علل : يعد سكر الفركتوز من السكريات المختزلة ؟

الجواب : لقابليته على التأكسد بمؤكسد مثل كاشف تولن او محلول فهلنك .

سؤال 2017 الدور الثاني : كيف يمكن الكشف عن النشأ ؟

الجواب : يتم الكشف عن النشأ وذلك بأضافة قطرات من محلول النشأ المائي الى محلول اليود في يوديد البوتاسيوم وظهور اللون الازرق دلالة على ان المادة المضافة هي النشأ .

سؤال 2017 الدور الثالث : عرف النشأ ؟

الجواب : ويعد من الكاربوهيدرات ثنائية التسكر جزيئتها تنشأ من وحدات من الكلوكوز يتم ترابطها من خلال فك الاصرة الثنائية في الكاربونيل وتكوين بوليمر من جزيئات الكلوكوز .

سؤال 2017 الدور الثالث : عدد انواع الانزيمات واذكر ثلاثاً من صفاتها ؟

الجواب :

1. انزيمات داخلية .

2. انزيمات خارجية .

صفاتها :

1. تتجدد بأستمرار بسبب انها تفقد فاعليتها بمرور الزمن .

2. تتلف بالحرارة .

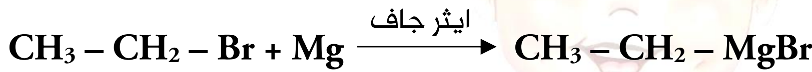
3. لها مضادات توقف عملها .

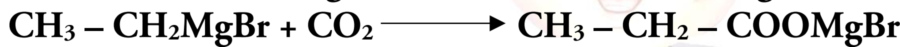
سؤال 2018 تمهيدي : املأ الفراغ : يتم اضافة HBr الى البروبين حسب قاعدة .... ؟

الجواب : ماركوفينكوف .

سؤال 2018 تمهيدي : مبتدئاً من بروميد الاثيل وما تحتاج اليه , حضر حامض البروبانويك ؟

الجواب :

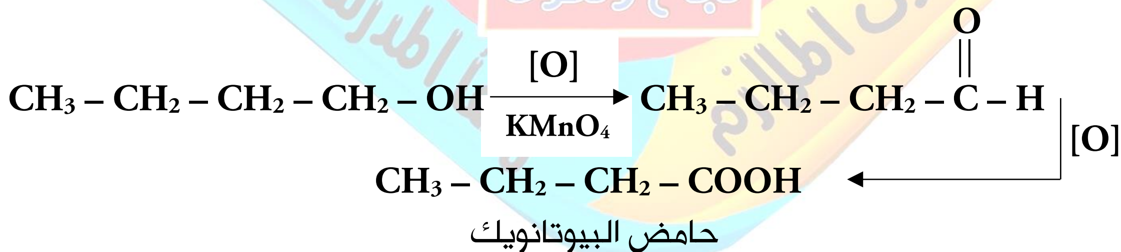






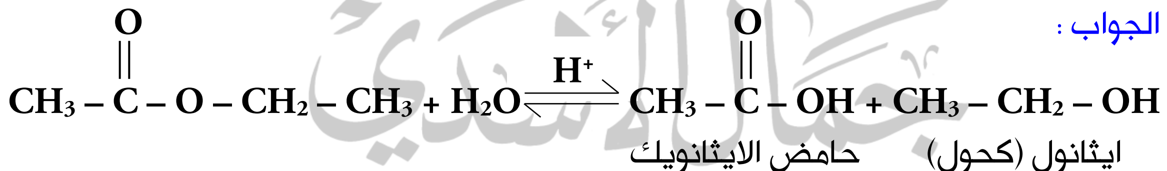
سؤال 2018 تمهيدي : ما ناتج الاكسدة التامة لـ (1 – بيوتانول) ؟

الجواب :



سؤال 2018 تمهيدي : اكتب تفاعل التحلل المائي لاثيل ايثانوات في الوسط الحامضي ؟

الجواب :



سؤال 2018 تمهيدي : عرف الانزيمات الداخلية ؟

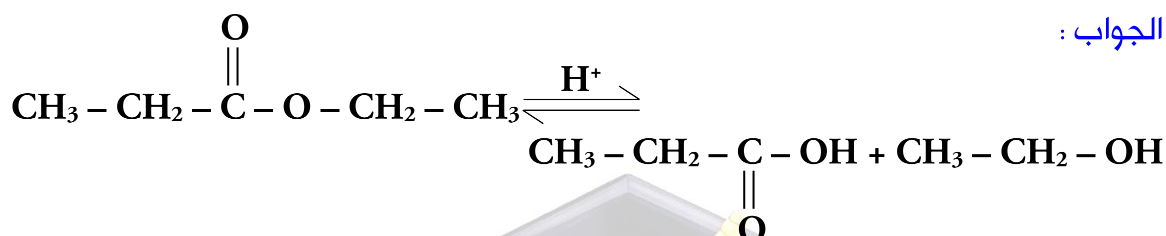
الجواب : وهي انزيمات تعمل داخل الخلية نفسها وليس لها القابلية على التنافذ خلال غشاء معين مثل الانزيمات التأكسدية .

سؤال 2018 تمهيدي : علل : تعتبر البروتينات مواد امفوتيرية ؟

الجواب : لان اساس البروتينات هو الحوامض الامينية التي تتكون من مجموعة الامين القاعدية ومجموعة الكاربونيل الحامضية وبذلك تمتلك صفات حامضية وقاعدية فيمكن ان تتفاعل مع الحوامض والقواعد فتسلك بذلك سلوكاً أمفوتيرياً .

سؤال 2018 الدور الاول : اكتب تفاعل التحلل المائي في وسط حامضي لاثيل بروبانوات ؟

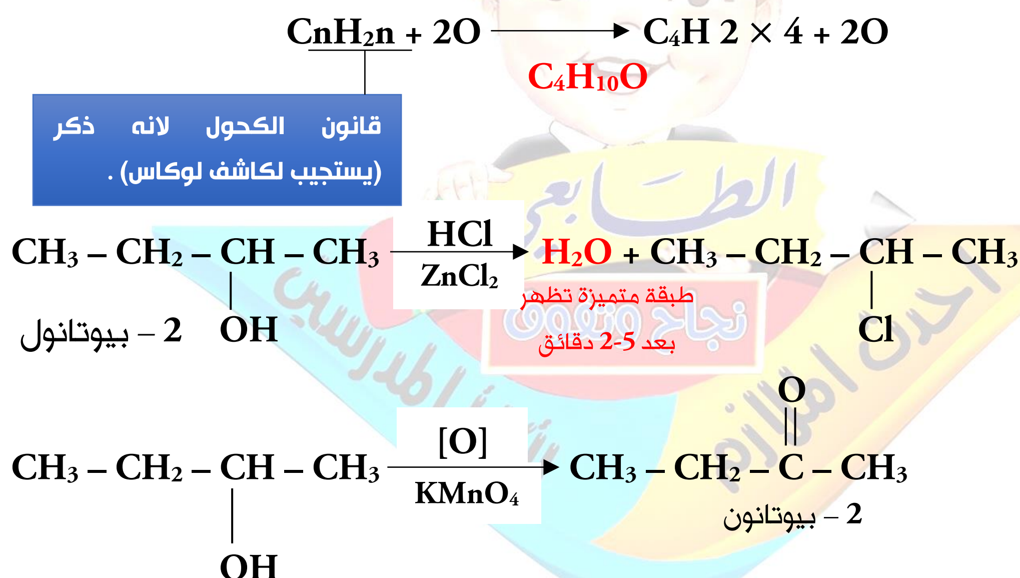
الجواب :



$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-CH_2-CH_3 \xrightleftharpoons{H^+} CH_3-CH_2-\underset{\underset{\displaystyle O}{||}}{C}-OH + CH_3-CH_2-OH$$

سؤال 2018 الدور الاول : مركب عضوي يحتوي على اربع ذرات كاربون يستجيب لكاشف لوكاس وعند اكسدته يعطي كيتوناً , اكتب التفاعلات اعلاه وما صيغته البنائية ؟

الجواب :



$$CnH_2n + 2O \longrightarrow C_4H\ 2 \times 4 + 2O$$

$$C_4H_{10}O$$

قانون الكحول لانه ذكر (يستجيب لكاشف لوكاس) .

$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{\displaystyle OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[ZnCl_2]{HCl} H_2O + CH_3-CH_2-\underset{\underset{\displaystyle Cl}{|}}{CH}-CH_3$$

2 – بيوتانول

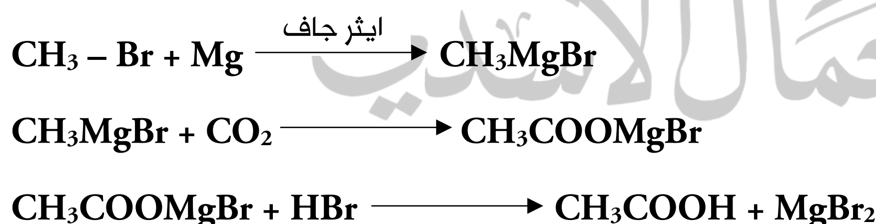
طبقة متميزة تظهر بعد 2-5 دقائق

$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{\displaystyle OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[KMnO_4]{[O]} CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-CH_3$$

2 – بيوتانون

سؤال 2018 الدور الاول : من بروميد المثيل (برموميثان) وما تحتاجه , حضّر الايثانويك ؟

الجواب :



$$CH_3-Br + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3MgBr$$

$$CH_3MgBr + CO_2 \longrightarrow CH_3COOMgBr$$

$$CH_3COOMgBr + HBr \longrightarrow CH_3COOH + MgBr_2$$

سؤال 2018 الدور الاول : املأ الفراغ : يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة على .... و .... ؟

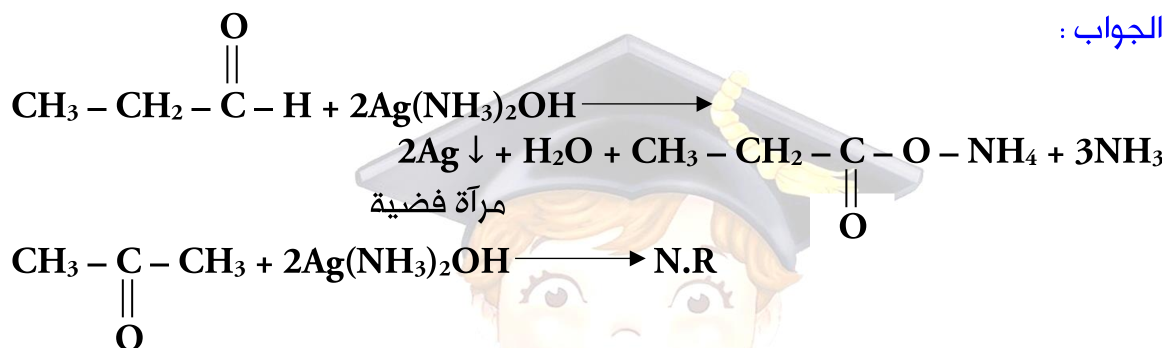
الجواب : نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن .

سؤال 2018 الدور الاول : علل : تتفاعل البروتينات مع الحوامض والقواعد ؟

الجواب : تحتوي البروتينات في تركيبها الكيميائي على مجموعة كاربوكسيل حامضية ومجموعة امين قاعدية لذلك فهي تتفاعل مع الحوامض و القواعد .

سؤال 2018 الدور الثاني : كيف تميز عملياً بأستخدام كاشف تولن بين البروبانال والبروبانون ؟

الجواب :



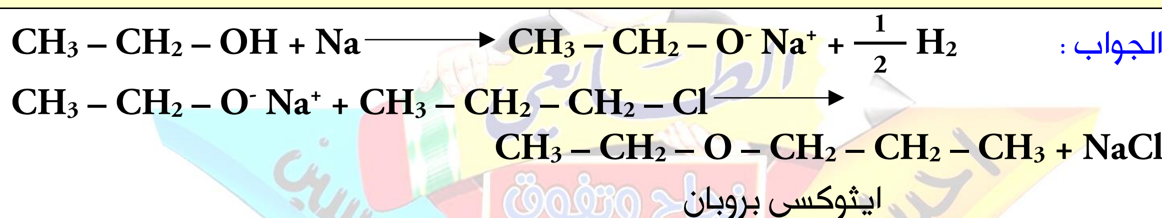
$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow 2Ag\downarrow + H_2O + CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{||}}{C}-O-NH_4 + 3NH_3$$

مرآة فضية

$$CH_3-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_3 + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow N.R$$

سؤال 2018 الدور الثاني : اكتب تفاعل ايثوكسي بروبان من الايثانول ؟

الجواب :



$$CH_3-CH_2-OH + Na \longrightarrow CH_3-CH_2-O^-Na^+ + \frac{1}{2}H_2$$

$$CH_3-CH_2-O^-Na^+ + CH_3-CH_2-CH_2-Cl \longrightarrow CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3 + NaCl$$

ايثوكسي بروبان

سؤال 2018 الدور الثاني : مبتدئاً بكلوريد الاستيل , حضر اثيل ايثانوات ؟

الجواب :



$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-Cl + CH_3-CH_2-OH \longrightarrow CH_3COOCH_2-CH_3 + HCl$$

سؤال 2018 الدور الثاني : علل : عند اضافة HBr الى البروبين يكون الناتج 2 – برومو بروبان وليس 1 – برومو بروبان ؟

الجواب :



$$CH_3-CH=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{Br}{|}}{CH}-CH_3$$

لان الاضافة تتم وفق قاعدة ماركينوكوف للاضافة حسب النص , عند اضافة الكاشف غير المتناظر الى مركبات الاصرة المزدوجة غير المتناظرة فأن ايون الهيدروجين للايون الموجب من الكاشف يضاف الى ذرة كاربون الاصرة المزدوجة التي تحمل العدد الاكبر من ذرات الهيدروجين وتكوين ايون الكاربونيوم الاكثر استقراراً .

سؤال 2018 الدور الثاني : علل : البروتينات مواد ذات صفات حامضية – قاعدية (مواد امفوتيرية) ؟

الجواب : لان اساس البروتينات هو الحوامض الامينية التي تتكون من مجموعة الامين القاعدية ومجموعة الكاربونيل الحامضية وبذلك تمتلك صفات حامضية وقاعدية فيمكن ان تتفاعل مع الحوامض والقواعد فتسلك بذلك سلوكاً أمفوتيرياً .

سؤال 2018 الدور الثاني : اختر من بين الاقواس : من الكاربوهيدرات ثنائية التـــسكر هي (الفركتوز , المالتوز , السليلوز) ؟

الجواب : المالتوز .

سؤال 2018 الدور الثالث : اكتب معادلة تــفاعل حامض البروبانويــك مع بيكاربونات الصوديوم ؟

الجواب :

$$CH_3CH_2COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3CH_2COONa + CO_2 + H_2O$$

حامض البروبانويك ← بروبانوات الصوديوم

سؤال 2018 الدور الثالث : اكتب معادلة تفاعل اكسدة 2 – بيوتانول ؟

الجواب :

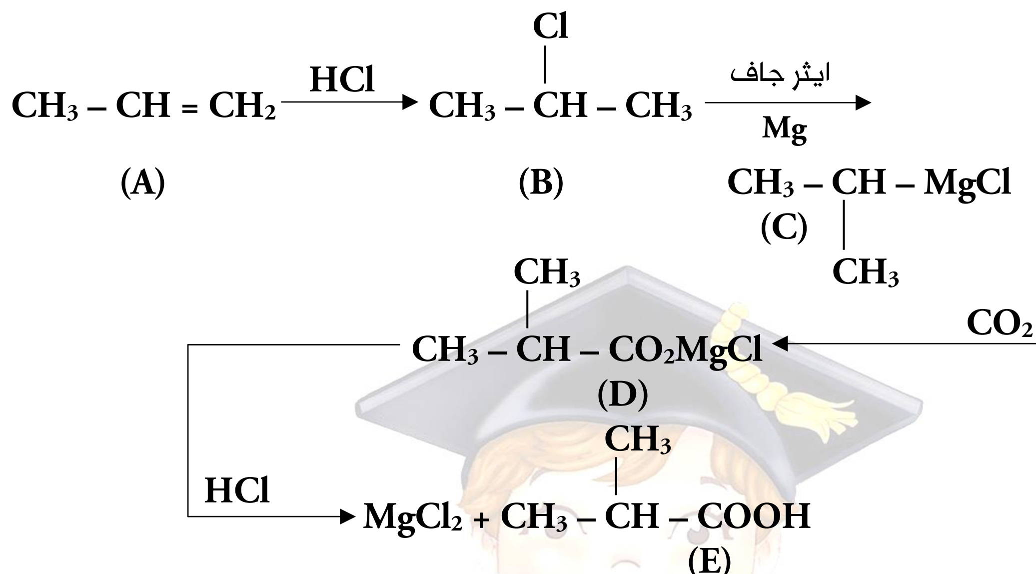
$$\underset{\text{2 – بيوتانول}}{CH_3CH_2\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} \underset{\text{2 – بيوتانون}}{CH_3CH_2\overset{\overset{O}{||}}{C} - CH_3}$$

سؤال 2018 الدور الثالث : استنتج الصيغ البنائية للمركبات العضوية A , B , C , D , E في مخطط التفاعلات اذا علمت ان A مركب عضوي يحتوي على ثلاث ذرات كاربونية :



$$A \xrightarrow{HCl} B \xrightarrow{Mg} C \xrightarrow{CO_2} D \xrightarrow{HCl} E$$

الجواب :



$$\underset{(A)}{CH_3-CH=CH_2} \xrightarrow{HCl} \underset{(B)}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle Cl}{|}}{C}H-CH_3} \xrightarrow[\text{Mg}]{\text{ايثر جاف}} \underset{(C)}{CH_3-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-MgCl}$$

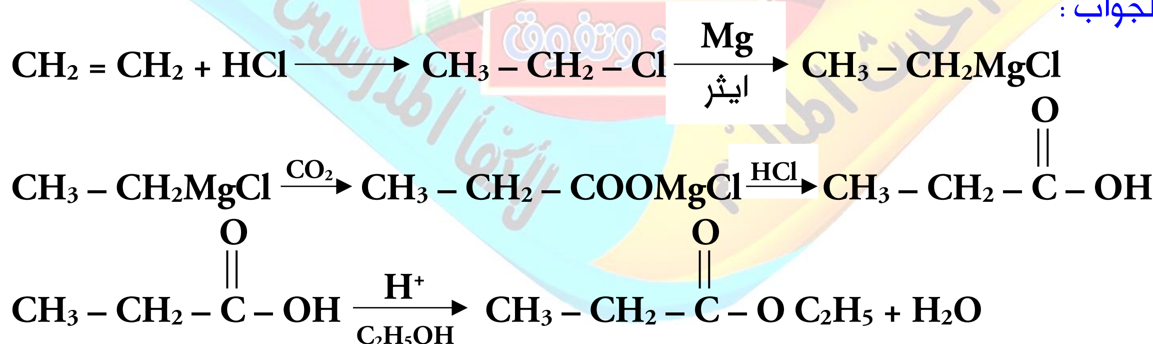
$$\xrightarrow{CO_2} \underset{(D)}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-CO_2MgCl} \xrightarrow{HCl} MgCl_2 + \underset{(E)}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-COOH}$$

سؤال 2018 الدور الثالث : املأ الفراغ : يستخدم كاشف لوكاس لـ .... ؟

الجواب : للتمييز بين اصناف الكحولات .

سؤال 2018 الدور الثالث : مبتدئاً بالاثيلين وما تحتاج اليه حضر اثيل بروبانوات ؟

الجواب :



$$CH_2=CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3-CH_2-Cl \xrightarrow[\text{ايثر}]{Mg} CH_3-CH_2MgCl$$

$$CH_3-CH_2MgCl \xrightarrow{CO_2} CH_3-CH_2-COOMgCl \xrightarrow{HCl} CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$$

$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH \xrightarrow[C_2H_5OH]{H^+} CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O\,C_2H_5 + H_2O$$

سؤال 2018 الدور الثالث : علل : يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة ؟

الجواب : وذلك لتشابه تركيبها الكيمياوي وصفاتها الفيزياوية .

سؤال 2018 الدور الثالث : كيف يمكن الكشف عن النشأ ؟

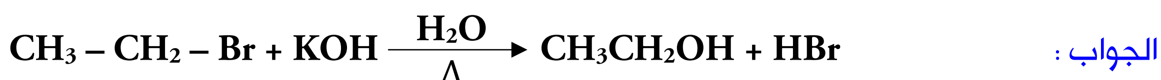
الجواب : يتم الكشف عن النشأ بأضافة قطرات من محلول النشأ المائي الى محلول اليود في يوديد البوتاسيوم وظهور اللون الازرق دلالة على ان المادة المضافة هي النشأ .

سؤال 2018 الدور الثالث : عرف الانزيمات الخارجية ؟

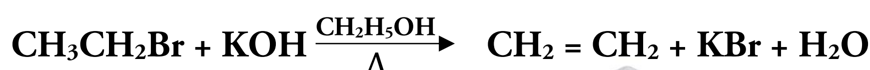
الجواب : وهي صنف من البروتينات ويكون عملها خارج الخلية اي بعد افرازها من الانسجة مثل الانزيمات الهاضمة .

سؤال 2019 تمهيدي : ما ناتج تفاعل برومو ايثان مرة مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المائي ومرة مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي ؟

الجواب :



$$CH_3-CH_2-Br + KOH \xrightarrow[\Delta]{H_2O} CH_3CH_2OH + HBr$$



$$CH_3CH_2Br + KOH \xrightarrow[\Delta]{CH_2H_5OH} CH_2=CH_2 + KBr + H_2O$$

سؤال 2019 تمهيدي : حضر اثيل امين من كلورو ايثان وما تحتاج اليه ؟

الجواب :



$$CH_3CH_2Cl + NH_3 \longrightarrow CH_3CH_2NH_3^+Cl^-$$

$$CH_3CH_2NH_3^+Cl^- + NaOH \longrightarrow CH_3CH_2NH_2 + NaCl + H_2O$$

اثيل امين

سؤال 2019 تمهيدي : ما ناتج الاكسدة التامة لـ 1 – بيوتانول ؟

الجواب :



$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[KMnO_4/H^+]{[O]} CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \longrightarrow CH_3CH_2COOH$$

1 – بروبانول حامض البروبانويك

سؤال 2019 الدور الاول : حضر حامض البيوتانويك من كحول البروبانول ؟

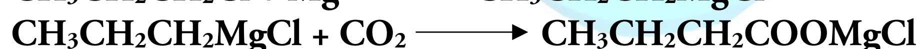
الجواب :



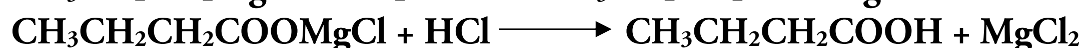
$$CH_3CH_2CH_2OH + PCl_5 \xrightarrow{\text{بيريدين}} CH_3CH_2CH_2Cl + POCl_3 + HCl$$



$$CH_3CH_2CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3CH_2CH_2MgCl$$



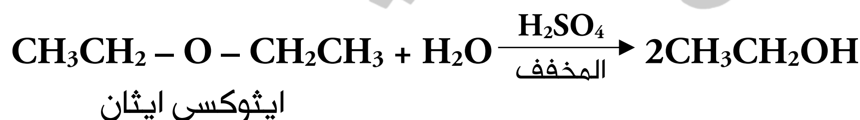
$$CH_3CH_2CH_2MgCl + CO_2 \longrightarrow CH_3CH_2CH_2COOMgCl$$



$$CH_3CH_2CH_2COOMgCl + HCl \longrightarrow CH_3CH_2CH_2COOH + MgCl_2$$

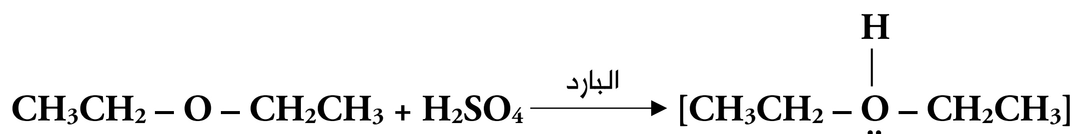
سؤال 2019 الدور الاول : ما ناتج تفاعل ايثوكسي ايثان مرة مع حامض الكبريتيك المخفف مع التسخين ومرة مع حامض الكبريتيك المركز البارد ؟

الجواب :



$$CH_3CH_2-O-CH_2CH_3 + H_2O \xrightarrow[\text{المخفف}]{H_2SO_4} 2CH_3CH_2OH$$

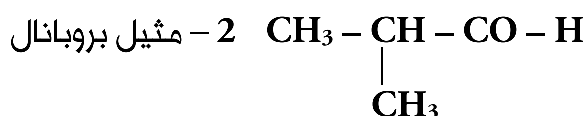
ايثوكسي ايثان



$$CH_3CH_2-O-CH_2CH_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{البارد}} [CH_3CH_2-\overset{\overset{\large H}{|}}{\underset{..}{O}}-CH_2CH_3]$$

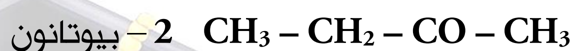
سؤال 2019 الدور الاول : اكتب الصيغ البنائية المحتملة للمركب C_4H_8O مع تبيان المجموعة الوظيفية فيها واسم المركب ؟

الجواب : $C-C-C-CO-H$ بيوتانال



$$\underset{\underset{\large CH_3}{|}}{CH_3-CH-CO-H}$$ 2 – مثيل بروبانال

∴ المركب الديهايد , المجموعة الوظيفية هي CO (مجموعة الكاربونيل) .

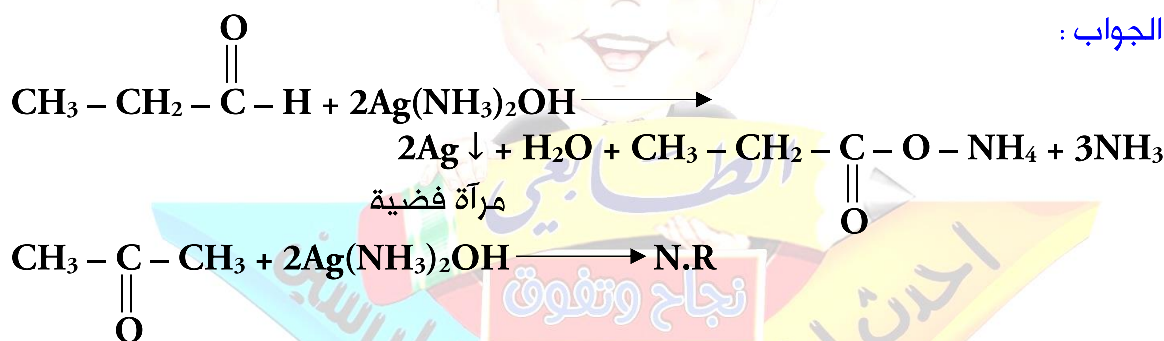


$CH_3-CH_2-CO-CH_3$ 2 – بيوتانون

كيتون والمجموعة الوظيفية مجموعة الكاربونيل CO .

سؤال 2019 الدور الثاني : كيف تميّز بين البروبانال والبروبانون مختبرياً بواسطة كاشف تولن ؟

الجواب :



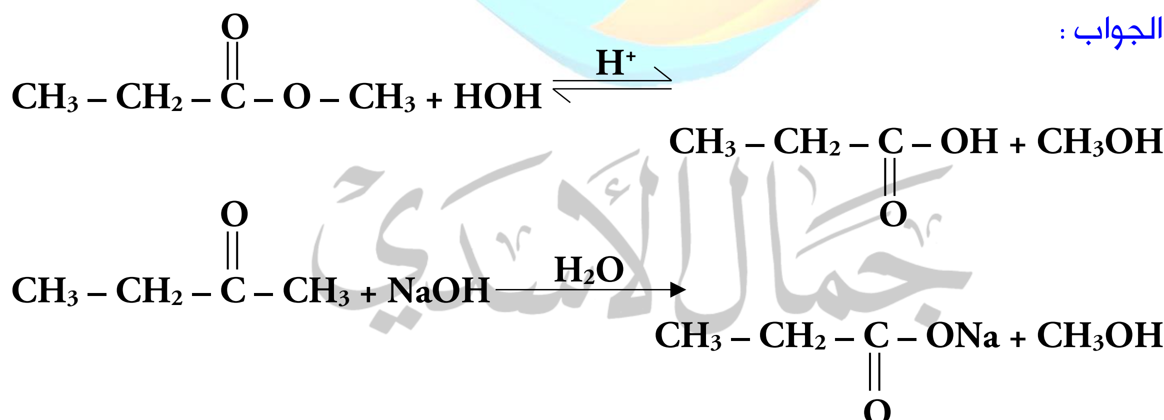
$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-H + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow 2Ag\downarrow + H_2O + CH_3-CH_2-\underset{\underset{\large O}{||}}{C}-O-NH_4 + 3NH_3$$

مرآة فضية

$$CH_3-\underset{\underset{\large O}{||}}{C}-CH_3 + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow N.R$$

سؤال 2019 الدور الثاني : اكتب تفاعلات التحلل المائي لمثيل بروبانوات مرة في وسط حامضي واخرى في وسط قاعدي ؟

الجواب :



$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-O-CH_3 + HOH \overset{H^+}{\rightleftharpoons} CH_3-CH_2-\underset{\underset{\large O}{||}}{C}-OH + CH_3OH$$

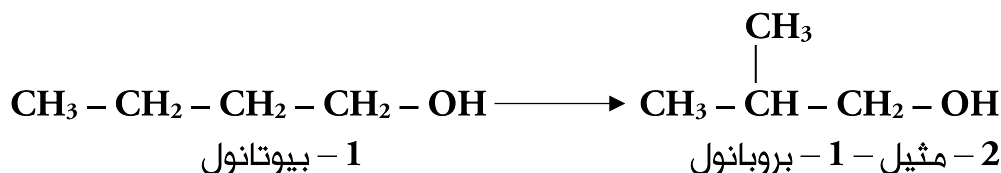
$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-CH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O} CH_3-CH_2-\underset{\underset{\large O}{||}}{C}-ONa + CH_3OH$$

سؤال 2019 الدور الثاني : اكتب ثلاث متجانسات مع التسمية لكحول يحتوي اربع ذرات كاربون ؟

الجواب :

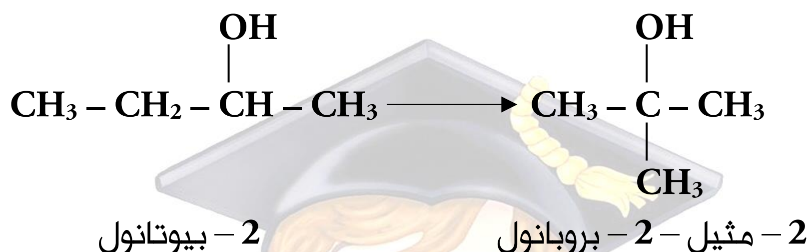


$C_4H_{10}O$



$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$

1 – بيوتانول   2 – مثيل – 1 – بروبانول

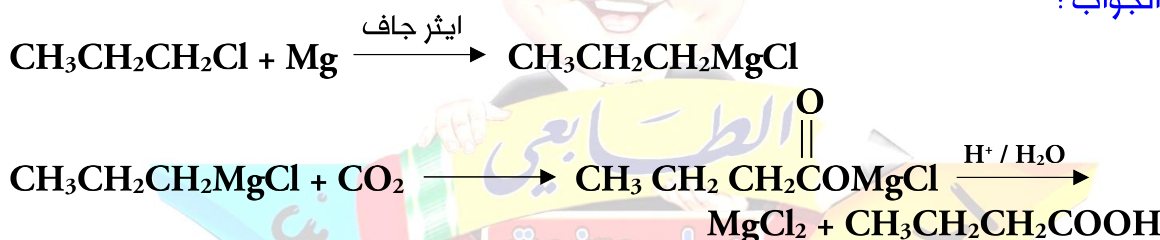


$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3 \longrightarrow CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3$

2 – بيوتانول   2 – مثيل – 2 – بروبانول

سؤال 2019 الدور الثاني : مبتدئاً بكلوريد البروبيل حضّر حامض البيوتانويك ؟

الجواب :



$CH_3CH_2CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3CH_2CH_2MgCl$

$CH_3CH_2CH_2MgCl + CO_2 \longrightarrow CH_3CH_2CH_2C(=O)OMgCl \xrightarrow{H^+/H_2O} MgCl_2 + CH_3CH_2CH_2COOH$

سؤال 2019 تمهيدي : يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة على .... و .... ؟

الجواب : نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن .

سؤال 2019 تمهيدي : ما الانزيمات ؟ وما صفاتها ؟ وما انواعها ؟

الجواب : هي صنف من البروتينات توجد في جميع خلايا الجسم وهي عوامل مساعدة عضوية وتعمل بصورة مستقلة , وصفاتها :

1. تتجدد بأستمرار بسبب انها تفقد فاعليتها بمرور الزمن .
2. تتلف بالحرارة .
3. لها مضادات توقف عملها .

وانواعها :

1. انزيمات داخلية مثل التأكسدية .
2. انزيمات خارجية مثل الانزيمات الهاضمة .

سؤال 2019 الدور الاول : علل : يعد سكر الفركتوز من السكريات المختزلة ؟

الجواب : لان قابليته للتأكسد بمؤكسد مثل كاشف تولن او فهلنك وبهذا يخالف معظم الكيتونات .

سؤال 2019 الدور الاول : ما الانزيمات ؟ وما صفاتها ؟

الجواب : الانزيمات : صنف من اصناف البروتينات وهي موجودة في جميع خلايا الجسم كعوامل مساعدة عضوية تتكون داخل الاجسام الحية وتعمل بصورة مستقلة .

صفاتها :

1. تتجدد بأستمرار .
2. يكون عملها ضمن pH معين .
3. تتلف بالحرارة .
4. لها مضادات توقف عملها .

سؤال 2019 الدور الثاني : كيف يمكن الكشف عن النشأ ؟

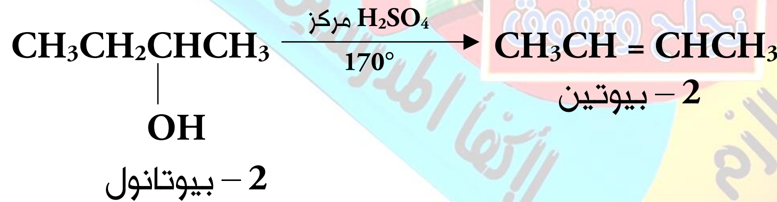
الجواب : يتم الكشف عن النشأ بأضافة قطرات من محلول النشأ المائي الى محلول اليود في يوديد البوتاسيوم وظهور اللون الازرق .

سؤال 2019 الدور الثاني : على ماذا يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة ؟

الجواب : يتوقف عمل الصابون على نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن .

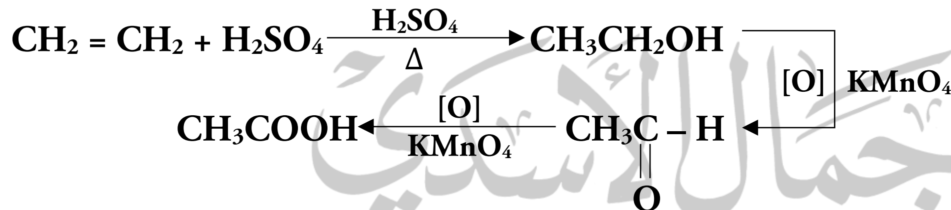
سؤال 2019 الدور الثالث : ما ناتج سحب جزيئة ماء من 2 – بيوتانول ؟

الجواب :



سؤال 2019 الدور الثالث : مبتدئاً بالاثيلين حضّر حامض الايثانويك ؟

الجواب :

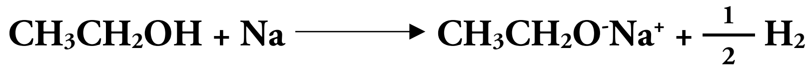


سؤال 2019 الدور الثالث : املأ الفراغ : يستخدم كاشف تولن للتمييز بين .... ؟

الجواب : الالديهايدات والكيتونات .

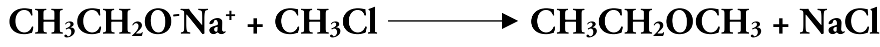
سؤال 2019 الدور الثالث : من كحول مناسب وما تحتاج اليه حضّر ايثوكسي ميثان ؟

الجواب :



$$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2O^-Na^+ + \frac{1}{2} H_2$$

ايثوكسي الصوديوم



$$CH_3CH_2O^-Na^+ + CH_3Cl \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3 + NaCl$$

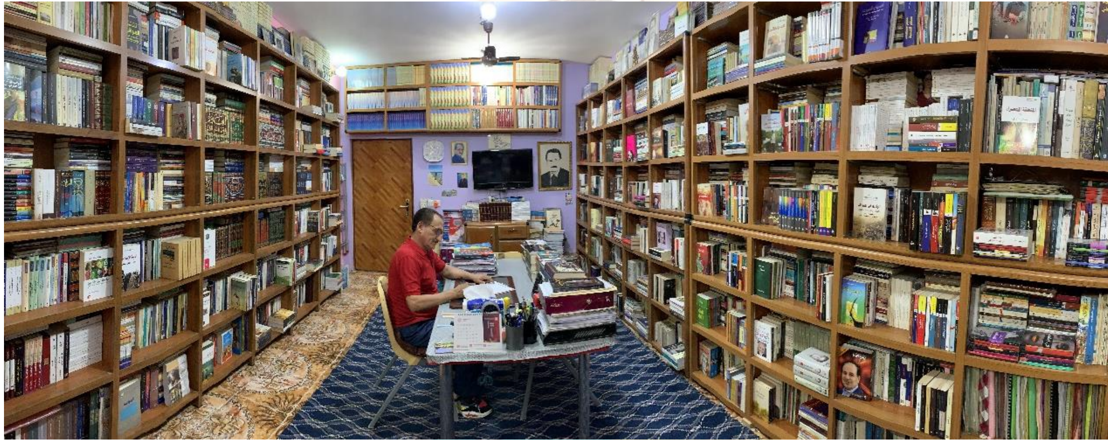
ايثوكسي ميثان

سؤال 2019 الدور الثالث : علل : البروتينات مواد ذات صفات امفوتيرية ؟

الجواب : لانه احد طرفي البروتين عبارة عن مجموعة كاروكسيل $(-COOH)$ والطرف الاخر هو مجموعة أمين $(-NH_3)$.

سؤال 2019 الدور الثالث : املأ الفراغ : الانزيمات الخارجية يكون عملها خارج الخلية مثل .... ؟

الجواب : الانزيمات الهاضمة .



مع تحيات الاستاذ

جمال الأسدي

